1288

T. P. H.

PUTHUMURAI BOUTHIKA SASTRAM

BOOK I

(FOR FORM I)

14 MAR 1941
MADRAS

BY

K. S. SUNDARARAJA IYENGAR, B.A., L.T.

1323

THE TEACHERS' PUBLISHING HOUSE
EDUCATIONAL PUBLISHERS : : MADRAS

புதுமுறை

பௌதிக சாஸ்திரம்

முதற் புத்தகம்

[முதலாவது பாரத்துக்குரியது]

[புதிதாய் வெளியிடப்பட்ட பாடதிட்
டத்தை அனுசரித்து அமைக்கப்பட்டது]

திருக்காட்டுப்பள்ளி சர் பி. எஸ். எஸ். ஐயர்
அவர்கள் ஹைஸ்கூல் ரஸாயன சாஸ்திர ஆசிரியர்
K. S. சுந்தரராஜ அய்யங்கார் அவர்கள், B.A., L.T.
இயற்றியது

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
14 MAR 1941
MADRAS

பதிப்பாளர்:
ஆசிரியர் நூற்பதிப்புக் கழகம்
பவழக்காரத் தெரு :: சென்னை
1941

பதிப்புரிமை] [விலை அணா 12

First Issued: *January 1941*

THE PROGRESSIVE PRINTERS
: MADRAS ::

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
14 MAR 1941
MADRAS

முகவுரை

இந்த வருடத்தில் முதல் மூன்று பாரங்களில் கற்பிப்பதற்காக, நமது ராஜாங்கத்தார் புதிதாகத் தயாரித்திருக்கும் பாடதிட்டத்தை முற்றிலும் பின்பற்றி என் சிற்றறிவுக்கெட்டிய வரை இப்புத்தகத்தையும் இதன் தொடர்ச்சியையும் எழுதியுள்ளேன்.

இதில் சோதனைகளினால் விளக்கக் கூடியவைகளைச் சோதனைகளினாலும், பேச்சினால் விவரிக்க வேண்டியவைகளை விவரித்தும, எளிய தமிழில் சிறுவர்களும் நன்கு அறிந்து கொள்ளும்படி தெளிவாய்க் கூறியுள்ளேன்.

மேற்கூறியவை யெல்லாம் மனித வர்க்கத்தில் அறிவையும் அனுபவத்தையும் ஒட்டி விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

சாஸ்திர ஆராய்ச்சியாளர்களின் ஜீவிய சரித்திரமும், காந்த சக்தி, மின்சார சக்தி முதலியவை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட முறைகளும் வருடம் முதலியவைகளுடன் வரையப்பட்டிருக்கின்றன.

பள்ளிக்கூடங்களில் பெரும்பான்மையும் முதல் மூன்று பாரங்களில் 'மெட்ரிகுலேஷன்' அல்லது S. S. L. C. பரீக்ஷை தேறியவர்களே விஞ்ஞான சாஸ்திரம் கற்பிப்பதால், அவர்களும் படித்து எளிதில் வகுப்பில் கற்பிக்குமாறு, மின்சார சக்தி முதலியவற்றைப் பற்றிய கடினமான விஷயங்களை விஸ்தாரமாகவும், தெளிவாகவும் எழுதியுள்ளேன்.

ஒவ்வொரு பாடத்தின் ஆரம்பத்திலும் மாணுக்கர்கள் இலகுவாய் விடையளிக்கக் கூடிய கேள்விகளை பாடத்திற்கேற்றவாறு சாதகமாக விருக்கும்படி சேர்த்துள்ளேன். ஒவ்வொரு பாடத்தின் முடிவிலும் பாடச்சுருக்கம் போன்ற முக்கிய விஷயங்களையும் சேர்க்க மறக்கவில்லை. மேலும் ஒவ்வொரு அதிகாரத்தின் முடிவிலும் ஏராளமாக வினுக்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. பாடங்கள் நடுவிலும் மாணுக்கர்கள் ஊகித்துக் கூறுமாறு கேள்விகள் உள்ளன.

புஸ்தகம் எழுதுகிறவர் விஷயங்களை எவ்வளவு தெளிவாய்க் கூறியிருந்தபோதிலும், காளவாய், சூளை போன்றவைகளை மாணுக்கர்கள் அவசியம் பார்க்கவேண்டும். இதற்காக அவர்களை உபாத்தியாயர்கள் விடுமுறை நாட்களிலாவது அவைகளைக் காண்பிக்க வெளியே அழைத்துச் செல்லவேண்டும் (excursion).

என்னுடைய 30 வருட அனுபவத்திற் கெட்டிய மட்டிலும் கடினமான விஷயங்களை இலகுவான உதாரணங்களாலும் சோதனைகளாலும் விளக்கியுள்ளேன். இருந்த போதிலும் ஒவ்வொரு உபாத்தியாயரும் தன் தன் சௌகரியத்துக்குத் தகுந்தபடி சரியான மற்ற உதாரணங்களாலும் சோதனைகளாலும் விஷயங்களை நன்கு விளக்கக்கூடும்.

படங்களும், வேண்டியவளவு விவரங்களுடனும் பெரியவையாயும், பொருத்தமுடையவையாயும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆங்கில விஞ்ஞான சாஸ்திரப் பதங்களுக்குப் பொருத்தமான தமிழ்ப்பதங்களை உபயோகித்திருக்கிறேன். இவைகளில் பெரும்பான்மையும் துரைத்தனத்தார் வெளியிட்ட பதங்களில் மிகவும் பொருத்தமானவையும், எளிதில் அறியக் கூடியவையுமே பொறுக்கி எடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இறுதியாக, என் முன் புத்தகங்களுக்கு ஆதரவளித் துதவியது போல, இப்புத்தகத் தொடர்ச்சியையும் ஆதரிக்க வேண்டுமென்று ஆசிரியர்களை வணக்கத்துடன் கேட்டுக் கொள்கிறேன்.

இங்ஙனம்,

கே. எஸ். சுந்தரராஜய்யங்கார்.

பொருளடக்கம்

ஆகாரம் எடுத்துக் கொள்ளுதல்

பாடம்		பக்கம்
1.	பிராணிகளும் ஆகாரமும் ...	1
2,3	சாதாரணமாய் உபயோகிக்கும் ஆகார வஸ்துக்கள்	5
4.	ஆகாரம் எடுத்துக்கொள்ளும் விதமும் ஜீர்ணமும்	10
5.	ஜீர்ணமாகுதல் ...	12
6.	சுற்றுப் பக்கத்திலுள்ள பிராணிகளின் ஆகாரம்	14
	மூச்சுவிடுதல் அல்லது சுவாசித்தல்	
7.	சுவாசித்தலின் அவசியம் ...	20
8.	சுவாசித்தலுக்கும் எரிவதற்கும் ஒற்றுமை ...	21
9.	சுவாச உறுப்புக்கள் ...	24
	பிறப்பதும் வளர்வதும்	
10.	பிராணிகள் பிறந்து வளர்தல் ...	28
11.	செடி முளைத்தல் ...	32
12.	பூ, விதை ...	35
	நகருதல்	
13.	ஜந்துக்கள் நகருதல் ...	38
14.	செடிகள் அசைதல் ...	40
15.	மனிதர்கள் தரையிலும், நீரிலும், ஆகாயத்திலும் வேகமாய் பிரயாணம் செய்தல் ...	42
	தேகத்தைப் பாதுகாத்தல்	
16.	கோடைகால உடைகளும் குளிர்கால உடைகளும்	47
17.	உடைகளைச் சுத்தம் செய்தல் ...	49
18.	தேகசுத்தமும் முக்கிய புலன்களும் ...	52
19.	துணிகளைப் பாதுகாத்தல் ...	57
20, 21	ஆரோக்கியமும் சுகாதார வழிகளும் ...	59
22.	வியாதி வராமல் தேகத்தைப் பாதுகாத்தல்	64
23.	வீடுகட்டுதல் ...	68
24.	மரங்களும் அவைகள் காணப்படும் இடங்களும் ...	70
25.	வீடு கட்டுவதற்கு உபயோகிக்கும் கற்கள் ...	73
26, 27	வீடும், வெளிச்சமும் ...	76
28, 29	சுற்றுப்புற சுத்தம் ...	80

பாடம்		பக்கம்
30.	நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற்கைப் பொருள்களை ஆராய்தல்: காற்று	83
31.	நெருப்பு எரிவதற்கும், ஜீவவாழ்க்கைக்கும் காற்று அவசியம் ...	85
32,33	சூரிய மண்டலம்: சூரியனும் சந்திரனும் ...	88
34.	சந்திரன் ...	91
35.	நக்ஷத்திரங்கள் ...	95
36.	நக்ஷத்திரக் கூட்டங்கள் ...	97
37.	நெருப்பும் உஷ்ணமும் ...	100
38.	உஷ்ணம் உண்டாகும் விதம் ...	102
39.	சூட்டினால் பொருள்களில் ஏற்படும் மாறுதல்கள்	104
40.	தாவரங்கள் ...	107
41,	மனிதனுக்கு நன்மை செய்யும் பிராணிகளும் கெடுதி விளைவிக்கும் பிராணிகளும் ...	111
42.	திட, திரவ, வாயு பதார்த்தங்கள் ...	114
43.	சிக்கல் அல்லது எதிர்ப்பு சக்தி ...	117
44.	ஒலி ...	119
45.	தண்ணீர் ...	123
46.	,, (தொடர்ச்சி) ...	125
47.	காலநிலையும், பருவங்களும், சீதோஷ்ண நிலையும்	129
48.	காந்தமும் அதன் குணமும் ...	131
49.	மின்சாரம் ...	134
50.	மின்சாரம் (தொடர்ச்சி) ..	136
51.	ஒளி ...	141
52.	ஒளியின் உற்பத்திப் பொருள்கள் ...	144
53.	ஒளியின் தன்மை ...	146
54.	நிழல்கள் ...	148
55.	உணர்ச்சி: மூளையும் நரம்புகளும் ...	150
56.	வாயுமானி அல்லது பாரமானி ...	153
57.	வாயுமானி அல்லது பாரமானி (தொடர்ச்சி)	156
58.	தண்ணீர் இறைக்கும் கருவி ...	158
59.	நெம்புகோல் ...	162
60.	உலோகங்களின் குணங்கள் ...	169
61.	நாம் உபயோக்கும் சில பொருள்கள் ...	171
62.	தோட்டப் படிப்பு ...	175

புதுமுறை
பௌதிக சாஸ்திரம்

முதற் புத்தகம்

ஆகாரம் எடுத்துக்கொள்ளுதல்

பாடம் 1

பிராணிகளும் ஆகாரமும்

1. பிராணிகள் என்றால் எவை?
2. நீங்கள் பிராணிகளா இல்லையா?
3. தாவரங்களைப் பிராணிகள் என்று சொல்லலாமா?
4. நீங்கள் ஒரு நாளில் எத்தனை வேளைகள் சாப்பிடுகிறீர்கள்?
5. ஒருநாள் சாப்பிடாமலிருந்தால் என்னவாகும்?
6. உங்கள் மாடு பட்டியில் அடைபட்டு விட்டால் அதை மீட்டுக்கொண்டு வரும்பொழுது அது எப்படி இருக்கிறது? ஏன்?
7. வளரும் செடிகளுக்குத் தண்ணீர் ஊற்றுவிட்டால் அவை எப்படித் தோன்றுகின்றன?
8. உயிருள்ளவைகளின் பல குணங்களைக் கூறு.
9. மேற்கூறிய குணங்களில் எவை முக்கியமானவை?
10. செடிகளும் உயிருள்ளவை என்று நிரூபி.
11. உயிரற்றவைகளில் சிலவற்றைச் சொல்.

பிள்ளைகளே! பிராணிகள் என்றால் பிராணன் (அல்லது உயிர்) உள்ளவைகள் என்று அர்த்தம். மனிதர்கள், மிருகங்கள், பக்ஷிகள், பூச்சிகள், புழுக்கள் என்ற இவை உயிருள்ளவை என்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஆனால் செடி, கொடி, மரங்கள் உயிரற்றவைகள் என்று நீங்கள் நினைப்பீர்கள். அது சரியல்ல. ஏனெனில், இவை

களுக்கும் பிராணிகளின் குணங்கள் இருக்கின்றன. ஆதலால் இவைகளும் உயிருள்ளவைகளே.

இப்பொழுது நீங்கள் பிராணிகளின் இலக்ஷணங்கள் என்னவென்று கேட்கக்கூடும். அவை பின்வருமாறு:

பிராணிகளின் இலக்ஷணங்கள்

(1) உணவு உட்கொள்ளுதல்; (2) வளரும் தன்மை உடையதாயிருத்தல்; (3) தம் இனத்தை உண்டுபண்ணுதல்; (4) மரித்தல்.

மேற்கூறிய குணங்களெல்லாம் செடி, கொடி, மரங்களுக்கும் உண்டு. இவை முளைத்ததுமுதல் நாளுக்கு நாள் வளர்ச்சி யடைகின்றன. ஆகார மில்லாவிட்டால் எப்படி வளரக்கூடும்? ஆதலால் இவை ஆகாரம் எடுத்துக்கொள்ளுகின்றன வென்று அறிகிறீர்கள். கொஞ்ச காலத்துக்குப் பிறகு பூத்துக் காய்த்துப் பழுத்து (அல்லது உலர்ந்து), விதைகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. கடைசியில் உலர்ந்து பட்டுப்போய்விடுகின்றன. ஆதலால் இவைகளும் பிராணிகளே.

இப்பிராணிகள் இருவகையா யிருக்கின்றன.

1. **ஜங்கமங்கள்** அல்லது நடந்து செல்லுபவை. (உதாரணம்: மனிதர்கள், மிருகங்கள்); ஊர்ந்து செல்லுபவை (உ-ம்: புழு); பறந்து செல்லுபவை (உ-ம்: பக்ஷி).

2. **தாவரங்கள்** (ஸ்தாவரங்கள்): இவை ஓரிடத்திலேயே நிற்பவை; இடம்விட்டுச் செல்லச் சக்தியற்றவை; (உ-ம்): செடி, கொடி, மரங்கள். இவைகளுக்குப் பிறப்பு, வளர்ச்சி, இறப்பு எல்லாம் ஓரிடத்திலேயே.

பிராணிகளுக்கெல்லாம் வளர்வது ஓர் இலக்ஷணம் என்று கூறினேமல்லவா? இப்பொழுது இவ்வளர்ச்சி எப்படி ஏற்படுகிறதென்று ஆராய்வோம். மனிதர்களும் மற்றப் பிராணிகளும் ஆகாரமில்லாமலிருந்தால் சோர்வடைந்து தங்கள் வேலையைச் செய்ய முடியாமல் போவதைப் பார்க்கிறோம். இப்பிராணிகளே பிறகு ஆகாரம் எடுத்துக்கொண்டால் புஷ்டியையும் வேலை செய்யக்கூடிய பலத்தையும் அடைகின்றன. இதனால் ஆகாரந்

தான் வளர்ச்சிக்கும் பலத்திற்கும் காரணமென்று அறிகிறீர்களல்லவா? ஆகார மில்லாவிட்டால் வேலையும் செய்ய முடியாது. மேற்கூறியவை போலவே தாவரங்களும் தண்ணீர் இல்லாவிட்டால் வாடி விடுகின்றன; வளர்வதுமில்லை. தண்ணீர் கிடைத்ததும் பசுமையாகத் துளிர்த்துச் செழுமையா யிருப்பதைப் பார்க்கிறோம்; பூத்துக் காய்க்கவும் செய்கின்றன. ஆகவே எல்லாவற்றிற்கும் ஆகாரம் இன்றியமையாததென்று அறிகிறீர்கள். மேலும் பிராணிகள் வேலை செய்வதால் தேய்வடையும் உறுப்புக்களை ஆகாரம் புதுப்பிக்கிறது; தேக உஷ்ணத்தையும் கொடுக்கிறது.

தாவரங்களுக்கும் மற்றப் பிராணிகளுக்குமுள்ள வித்தியாசம்

தாவரங்களுக்குப் பற்கள், நகங்கள், அலகுகள் இல்லையாதலால் இவை ஆகாரத்தை ஜலரூபமாகவும் வாயு ரூபமாகவும் எடுத்துக்கொள்கின்றன. ஆனால் ஜலத்தில் கொஞ்ச ஆகாரந்தான் கரைந்து இருக்கிறது. ஆதலால் போதுமான ஆகாரம் எடுத்துக்கொள்ள ஏராளமான ஜலத்தை வேர்கள் வழியாக உறிஞ்சிக்கொள்கின்றன. இந்த ஆகாரம் போதாததால் இலைக் கண்கள் மூலமாகக் காற்றிலிருந்து கரியமிலவாயுவைப் பகலில் பிரித்து, மாசத்து (starch) பதார்த்தத்தைத் தயார் செய்துகொள்கின்றன.

ஆதலால் ஜங்கமப் பிராணிகளும் தாவரங்களும் உட்கொள்ளும் ஆகாரமானது, அவைகள் வளர்வதற்கும், தங்கள் தங்கள் வேலையை ஒழுங்காகச் செய்வதற்கும் உபயோகப்படுகிறதென்று அறிகிறீர்களல்லவா?

உயிருள்ளவைகளுக்கும் உயிரற்றவைகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள்

கல், கதவு, தூண், வாசற்படி இவை உயிருள்ளவையா? இல்லை. ஏனென்றால் இவைகளுக்கு உயிருள்ளவைகளுக்கு உள்ள ஐந்து குணங்களுமில்லை. அதாவது, கதவை எடுத்துக்கொள்வோம்.

1. இது உச்சுவாசிக்கவுமில்லை, நிச்சுவாசிக்கவுமில்லை. 2. இது என்றைக்கும் உயரத்திலும், அகலத்திலும், கனத்திலும் ஒன்றுபோல் இருக்கிறது. ஆதலால் வளரவில்லை. 3. வளர்வது உணவினால் என்று உங்களுக்குத் தெரியும். வளராததினால் உணவை இது உட்கொள்ளவில்லை என்று எளிதில் ஊகிக்கலாம். 4. இதை நாம் அசைத்தாலொழிய தானாகவே அசைவதில்லை. நகரும் சக்தி இல்லாததால் இது ஒரு உயிரற்ற பொருள். 5. ஒரு கதவு மற்றொரு கதவை உண்டாக்குமா? உண்டாக்காது. ஆதலால் தன் இனத்தை உண்டாக்கும் தன்மையுமில்லை. மேற்கூறிய காரணங்களால் கதவு ஒரு உயிரற்ற பொருள்.

குறிப்பு: சுவாசித்தல், உண்ணல், வளர்தல், அசைதல், தன் இனத்தை உண்டாக்குதல் என்ற ஐங்குணங்கள் இல்லாதவையெல்லாம் உயிரற்றவையே. இப்பொழுது நீங்களே உயிருள்ளவைகளுக்கும் உயிரற்றவைகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைச் சொல்லக்கூடும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. ஆகாரம் தேய்ந்த உறுப்புக்களைப் புதுப்பிக்கிறது: வளர்ச்சியையும் அளிக்கிறது.
2. ஆகாரம் வேலை செய்யக்கூடிய சக்தியைத் தருகிறது.

கேள்விகளும் அப்பியாசங்களும்

(i) செடிகளும் உயிருள்ளவை என்று எவ்விதம் நிரூபிப்பாய்?

(ii) பிராணிகளுக்கு ஆகாரம் என்ன நன்மையைச் செய்கிறது?

(iii) செடிகளின் பாகங்களுக்கு எதனால் ஆகாரம் கிடைக்கிறது?

பாடங்கள் 2, 3

சாதாரணமாய் உபயோகப்படும் ஆகார வஸ்துக்கள்

1. தினம் நீங்கள் சாப்பிடும் ஆகாரங்களைக் கூறுங்கள்.
2. அவைகளில் ஒவ்வொன்றும் எந்த வர்க்கத்திலிருந்து கிடைக்கிறது ?
3. எந்த வர்க்கத்திலிருந்து பெரும்பான்மையான ஆகாரப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன?
4. அப்பொருள்கள் எவை ?
5. மீதி ஆகாரங்கள் எவைகளிலிருந்து கிடைக்கின்றன ?
6. இவ்வாகாரங்கள் எவை ?
7. நீ எதை நல்ல ஆகாரம் என்கிறாய்?
8. புஷ்டி தரக்கூடிய சில ஆகாரப்பொருள்களைக் கூறு.
9. நீ எப்படி ஆகாரப் பொருள்களைத் தேர்ந்து எடுப்பாய் ?
10. கறிகாய்கள் எப்படி இருக்கவேண்டும்?
11. பழய அரிசி நல்லதா ? புது அரிசி நல்லதா ? ஏன் ?
12. ஒரு ரூபாய்க்குச் சுமார் எத்தனை படி அரிசி கிடைக்கும் ?
13. மொத்தமாய் வாங்குவது நல்லதா ? சில்லரையாக வாங்குவது நல்லதா? ஏன்?
14. மேற்கூறியதிலும் ரொக்கம் கொடுத்து வாங்குவது மேலா? கடன்கட்டாய் வாங்குவது மேலா? ஏன்?

சாதாரணமாகப் பிராணிகளை மனித வர்க்கம், மிருக வர்க்கம், தாவர வர்க்கம் என்று மூன்று பிரிவுகளாக வைத்துக் கொள்ளலாம்.

ஆகார வஸ்துக்கள் மூவகைப்படும்: (1) தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் ஆகாரங்கள் ; (2) தாவர சம்பந்தமற்ற ஆகாரங்கள் ; (3) மாமிசங்கள்.

(1) நாம் உபயோகிக்கும் அரிசி, கோதுமை, பருப்பு, கறிகாய், கடுகு, மிளகு, ஜீரகம், தேங்காய், எள்ளு முதலியவை செடி, கொடி மரங்களிலிருந்து கிடைப்பதால் இவை முதல் வகையைச் சேர்ந்தவை.

(2) பால் (தயிர், வெண்ணெய், நெய்) மாட்டின் தேகத்திலிருந்து கிடைப்பதால் இது தாவர சம்பந்தமற்றது.

(3) மிருகங்கள், பக்ஷிகள் இவைகளைக் கொன்று மாமிசத்தைத் தின்கிறார்கள். இது மாமிச ஆகாரம்.

முதல் வகையைச் சேர்ந்தவைகளை மர உணவுகள் என்றும், மற்றவைகளை மர உணவில்லாதவைகள் என்றும் சொல்வாருமுளர்.

ஆகார வஸ்துக்கள்

மேற்கூறிய ஆகார பதார்த்தங்கள் தேசத்திற்குத் தக்கவாறு காணப்படுகின்றன. குளிர் தேசங்களில் உஷ்ணத்தைத் தரக்கூடிய எண்ணெய், நெய்போன்ற பதார்த்தங்கள் மிகுதியாகவும், உஷ்ண தேசங்களில் பால், மோர் போன்ற உஷ்ணத்தைத் தணிக்கும் பதார்த்தங்களும், தேகத்திற்கு சுறுசுறுப்பைத் தரக்கூடிய அரிசி போன்ற பதார்த்தங்களும், புஷ்டியைத் தரக்கூடிய பருப்புபோன்ற பதார்த்தங்களும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

மனிதர்களில் சாகபக்ஷிணி (மர உணவுக்காரர்)களும், மாமிச பக்ஷிணிகளும் இருப்பதுபோலவே மிருகங்களிலும் புலி, சிங்கம் போன்றவை மாமிச பக்ஷிணிகளாகவும், யானை, ஆடு, மாடு போன்றவை சாக பக்ஷிணிகளாகவும் இருக்கின்றன.

ஆனால் மனிதர்களைப்போல் இரண்டு வகை ஆகாரத்தையும் தின்னும் பிராணிகளும் உள. இவை நாய், பூனை முதலியவை.

நாம் சாப்பிடும் ஆகாரங்களில் உபயோகப்படுகிற பதார்த்தங்களில் முக்கியமானவை அரிசி, பருப்பு, நெய், எண்ணெய், கறிகாய், மோர். இவைகளில் அரிசியில் மாப்பதார்த்தம் அதிகம். ஆகையால் இது தேகத்திற்கு வேண்டிய வேலை செய்யும் திறமையைத் தருகிறது. பருப்பு ஊன்செய் பதார்த்தம் நிறைந்தது. இது தேகத்திற்கு புஷ்டி, பலம், பளபளப்பு இவைகளைக் கொடுக்கிறது. நெய், எண்ணெய் நிணபதார்த்தங்கள். இவை தேகத்திற்கு வேண்டிய உஷ்ணத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. புதிய கறிகாய்களில் ஏராளமான உயிரளிக்கும் வஸ்துக்கள் (வைடமின்ஸ்) உள. இவற்றில் சில தேகத்தை வளர்க்கின்றன. மற்றவை பல வியாதிகளைத்

தடுக்கின்றன. இன்னும் சில உயிர்ஙிலே நரம்புகளுக்கு வலிவு கொடுக்கின்றன. கறிகாய்களிலிருந்து தசை, எலும்பு இவைகளே வளர்க்கும் பொருள்களும் கிடைக்கின்றன. மோர் தேக உஷ்ணத்தைத் தணித்து எலும்பையும் வளர்க்கிறது.

புஷ்டியைத் தரக்கூடிய புரத பதார்த்தங்கள் :— இவை உளுந்து, பருப்பு, பட்டாணிக்கடலே முதலியவை. இவைகளில் பாக்யஜம் என்ற உப்புவாயு விசேஷமாய் இருக்கிறது. இதுதான் புஷ்டிக்குக் காரணம். வைடமின்கள் என்ற உயிரளிக்கும் பதார்த்தங்களும் ஆரோக்யத்தையும், புஷ்டியையும் அளிக்கின்றன. வைடமின்களில் 'B' என்பது **பேரி பேரி** என்ற வியாதியையும், C என்பது சொறி (Scurvy) என்ற வியாதியையும் வராமல் தடுக்கின்றன. A என்பது தேகவளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது. ஆகையால், நாம் ஜீர்ணமாகக் கூடிய பதார்த்தங்களேயும், புரதபதார்த்தங்களேயும், A, B, C வைடமின்களுள்ள பதார்த்தங்களேயும் உண்ணவேண்டும்.

இன்னும் நம் ஆகாரம் கலப்பு ஆகாரமாக இருப்பது நல்லது என்று உங்களுக்குத் தெரியும். அதாவது அரிசி போன்ற தரசபதார்த்தம் நெய் எண்ணெய்போன்ற கொழுப்பு பதார்த்தங்கள், பருப்பு உளுந்துபோன்ற புரத பதார்த்தங்கள் இவையெல்லாம் நன்ருய்க் கலந்திருக்கவேண்டும். ஒவ்வொருவரும் தினம் சிறிது பாலும், ஏராளமாக மோரும் ஏதாவது ஒருவித கனிந்த பழங்களும் போதுமான அளவில் அருந்தவேண்டும்.

ஆகார பதார்த்தத்தைப் பொறுக்கித் தேர்ந்தெடுத்து வாங்குதல் :—நம்முடைய ஆகார பதார்த்தங்களில் முக்கியமானவை அரிசி, பருப்பு, உளுந்து, நெய், கறிகாய்கள். அரிசிக்காக நெல்லே அறுவடையானதும் நல்லதாக வாங்கி வெயிலில் உலர்த்தி வருஷாந்தரத்துக்கு வேண்டியதை ஒரு குதிரில் போட்டுப் பத்திரப்படுத்தி வைக்க வேண்டும். இதனுல் வருஷம் முடிகிற வரையிலும் ஒரே மாதிரி அரிசி நமக்குக் கிடைக்கும். மேற்கூறிபது போலவே துவரம் பருப்பையும், உளுந்தையும் புதியதாக

வந்தவுடன் வாங்கி வருஷத்துக்கு வேண்டியதைச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். இதனல் வருஷம் பூராவும் நல்ல புரதபதார்த்தம் கைவசத்தில் இருக்கும். ஆனல் நெய்யை இப்படிச் சேகரித்துவைப்பது சிலாக்யமில்லை. ஆகையால் கூடிய மட்டிலும் ஒரு வாரத்திற்கு மேல்படாத வெண்ணெயை உறுக்கிக் கிடைக்கும் நெய்யை அவ்வப்பொழுது வாங்கி உபயோகிப்பது நல்லது. கறிகாய்கள் எப்பொழுதும் புதியவையாகவே இருத்தல் வேண்டும். கீரைகளும் புதியவையாயும், பூச்சி அரிக்காதவைகளாயும் இருக்கவேண்டும். மோர் அன்றைக்குக் கடைந்ததாக இருப்பது நலம்.

முக்கிய ஆகார பதார்த்தங்களின் விலை:—நல்ல அரிசியின் விலை சாதாரணமாக ஒரு ரூபாய்க்கு நான்கு பட்டணம் படிகளுக்குமேல் ஐந்து படிகள்வரை கிடைக்கும். நல்ல துவரம் பருப்பும் மேற்கூறியதுபோலவே கிடைக்கும். நெய் பட்டணம் படி ஒன்றுக்குக் கிட்டத்தட்ட இரண்டு ரூபாய்கள் ஆகும். கறிகாய்கள் காலத்திற்குத் தகுந்தாற்போல சிறிது கூடக் குறைய விற்கும்.

மொத்தமாய் வாங்குவதால் விலையும் குறைவாக இருக்கும். சாமான்களும் நன்ருய் இருக்கும். வருஷம் பூராவும் ஒரே மாதிரியான ஆகாரம் உண்ணலாம். இதிலும் ரொக்கம் கொடுத்து வாங்குவதனல் ஒரு ரூபாய்க்கு ஒரு அணுவது நிச்சயம் லாபம் இருக்கும். இன்னும் விளையுமிடத்திலிருந்து நேராக நாமே வருவித்துக் கொள்வது மிகவும் லாபகரமானது. கடைக்காரர்கள் மேற்கூறியபடி வாங்கி வைத்துக்கொண்டு, கடை வாடகை, ஆட்கள் சம்பளம், தங்கள் சம்பளம், போட்டிருக்கும் பணத்துக்கு வட்டி, குறைந்த பக்ஷ லாபம் 6% ஆகிய எல்லாவற்றையும் வாங்குகிறவர்களிடமிருந்தே வசூலிக்கிருர்கள். ஆகவே வேண்டிய சாமான்களை காலாகாலத்தில் விளைந்த இடத்திலிருந்தே நேரில் ரொக்கம் கொடுத்து வருவித்துச் சேகரித்துக் கொள்வதனல் ஏராளமான லாபமும் அடையலாம். கடனுக வாங்குவது மிகவும் நஷ்டத்தை விளைவிக்கிறது.

கிராம முன்னேற்றத்தில் முயற்சியுள்ளவர்கள் மேற் கூறியவாறு சாமான்களை வாங்கி ஜனங்களுக்கு லாபகரமாக உபகாரம் பண்ணலாம். மேலும் கிராமத்தார் தான்யம் முதலியவைகளை அறுவடைக்காலத்தில் சேகரித்துப் பத்திரப்படுத்தி வைத்து ஆனி ஆடிமாதங்களில் லாபகரமாக விற்கலாம்.

ஆரோக்கியத்தையும் புஷ்டியையும் தரக்கூடிய ஆகாரம் ;— ஆரோக்கியம் என்றால் ரோகம் அல்லது வியாதி இன்மை என்று அர்த்தம். இதைத் தரக்கூடிய ஆகாரம் எளிதில் ஜீர்ணம் ஆகக்கூடியது. ஆகவே நாம் ஜீர்ணம் ஆகாத ஆகாரத்தைச் சாப்பிடக்கூடாது. அஜீர்ணம் பலவித வியாதிகளுக்குக் காரணம். ஆதலின் நாம் வியாதியைத் தரக்கூடிய ஊசின ஆகாரங்கள், அழுகிய பழங்கள், வாடிய கறிகாய்கள், கீரைகள், மிகப் பழையதான சாதம் முதலிய ஆகாரப் பொருள்களை உண்ணக்கூடாது. புதியதாயும், கனிந்ததாயும உள்ள பழங்களையும், சூடுள்ள ஆகாரங்களையும், பானங்களையும் நன்றாய் வேகவைத்த கறிகாய்களையும், கீரைகளையும் அருந்தவேண்டும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. தாவரங்களிலிருந்து அரிசிபோன்ற சுறுசுறுப்பைத் தரும் பொருளும், பருப்புப்போன்ற புஷ்டி பலம் தரும் பொருளும் எண்ணெய்போன்ற உஷ்ணம் தரும் பொருளும் கிடைக்கின்றன.

2. ஆடு மாடுகளிலிருந்து எல்லாவற்றையும் தரக்கூடிய பால் கிடைக்கிறது.

3. மாமிசம், மீன், முட்டை இவைகளில் புஷ்டியையும் உஷ்ணத்தையும் தரும் பொருள் அதிகம்.

கேள்விகள்

1. புரதபதார்த்தத்திலிருக்கும் விசேஷ வஸ்து எது?
2. இவ்வஸ்துவினால் என்ன நன்மை உண்டாகிறது?
3. இவ்வஸ்து உள்ள சில பொருள்களைக் கூறு.
4. புரதப்பொருள் நமக்கு எங்கிருந்து கிடைக்கிறது?

பாடம் 4

ஆகாரம் எடுத்துக்கொள்ளும் விதமும் ஜீர்ணமும்

1. வாயில் ஆகாரத்தைப் போட்டதும் என்ன செய்கிறீர்கள்?

2. வாயிலுள்ள எந்த உறுப்புக்கள் என்ன வேலை செய்கின்றன?

உலகத்திலுள்ள ஜங்கமப் பிராணிகள் எல்லாவற்றிற்கும் ஆகாரம் கெட்டி பதார்த்தமாகவும், திரவமாகவும் இருக்கின்றது. கெட்டி பதார்த்தங்களைத் தின்பவைகளுக்குப் பற்கள், அல்லது அலகுகள், அல்லது கத்தரிக்கும் உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன. தேன்போன்ற திரவத்தை ஆகாரமாகக் கொள்பவைகளுக்கு உறிஞ்சும் உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன.

கெட்டியான ஆகாரம் உமிழ்நீரில் ஊறிப் பதமாய் விடுகிறது. இது பிறகு பற்களால் நன்றாய் அரைக்கப்பட்டு வயிற்றுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. அங்கும் ஓர் ரசத்துடன் கலந்து அரைக்கப்பட்டு நன்கு கரைந்து இரத்தத்துடன் கலக்கிறது. ஆனால் திரவத்தை ஆகாரமாகக் கொள்ளும் பிராணிகளுக்குத் துதிக்கைபோன்ற நீண்ட உறுப்புக்கள் உண்டு. அவற்றால் ஆகாரம் உறிஞ்சப்பட்டு இரத்தத்துடன் கலக்கின்றது.

மேற்கூறியவைகளுக்குச் சில உதாரணங்கள் கூறுவோம். மனிதர்கள் கடினமான ஆகாரத்தைப் பற்களால் கடித்துச் சவைத்துப் பிறகு விழுங்குகிறார்கள். ஆடு மாடுகளின் ஆகாரம் மிகுதியாகப் புல் பூண்டு இலைகளாக இருப்பதால் இவைகளைத் தங்கள் முன்பற்களால் துண்டித்துப் பிறகு சவைத்துத் தின்கின்றன. மாமிச பக்ஷிணிகளாகிய புலி, சிங்கம் போன்றவை மாமிசத்தைக் கிழித்துத் துண்டித்துப் பிறகு நன்கு கத்தரித்துத் தின்கின்றன. இப் பிராணிகளின் பற்கள் கிழிப்பதற் கேற்றவாறு

அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. தவளை, பாம்பு போன்றவை தங்கள் ஆகாரங்களை விழுங்குகின்றன. பட்சிகளுக்குப் பல்லில்லை. ஆனால் இவைகளுக்கு ஆகாரத்திற் கேற்றவாறு அலகுகள் இருக்கின்றன. சில பக்ஷிகளுக்குக் கொத்தித் தின்னும்படியாகவும், பருந்து போன்ற மாமிசப் பக்ஷிணிகளுக்குக் கிழித்துத் தின்னும்படியாகவும் அலகுகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அணில் முதலியயை கொறித்துத் தின்பதைப் பார்க்கிறோம். வண்ணாத்திப் பூச்சி தன் துதிக்கைப் போன்ற உறுப்பினால் பூக்களிலிருந்து தேனை உறிஞ்சிப் பருகுகிறது. மேற்கூறிய பிராணிகளைப்போல் இன்னும் எந்தெந்தப் பிராணிகள் ஆகாரம் எடுத்துக் கொள்கின்றனவென்று கேட்டும் பார்த்தும் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

படம். 1 பருந்தின் அலகு

செடிகளும் உயிருள்ளவை என்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஆகையால் இவை எப்படி ஆகாரம் எடுத்துக் கொள்ளுகின்றன வென்று அறிய வேண்டியது அவசியம். இவைகள் ஏராளமான வேர்களை யுடையவை. ஆதலால் வேர்களால் தங்களுக்குக் கிடைக்கும் தண்ணீரில் பூமியிலுள்ள ஆகாரத்தைக் கரைக்கின்றன. பிறகு வேர்களிலுள்ள நுண்ணிய துவாரங்கள் வழியாக அவ்வாகாரத்தை இழுத்துப் பிரகாண்டம் வழியாக உச்சி வரையும் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் அனுப்புகின்றன. செடிகளின் இலைகளும் இன்னும் ஒருவித ஆகாரத்தைத் தயார் செய்து தண்ணீரில் கரைத்து உச்சி முதல் வேர்கள்வரை மேற்பட்டையின் உட்புறம் வழியாக அனுப்புகின்றன.

இனி ஆகாரம் எப்படி ஜீர்ணமாகிறதென்று அறியப் போகிறீர்கள்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. மனித வர்க்கமும், மிருக வர்க்கமும் ஆகாரத்தைப் பற்களால் கடித்துத் துண்டித்து அரைத்துத் தின்கின்றன. பறவைகள் அலகுகளால் ஆகாரத்தைக் கிழித்து விழுங்குகின்றன.
2. தாவர வர்க்கம் தண்ணீரில் ஆகாரத்தைக் கரைத்து வேர்களினால் உறிஞ்சி எடுத்துக்கொள்கின்றன. இலைகளும் காற்றிலுள்ள கரியமிலவாயுவைப் பிரித்து, இலைக்கண்கள் மூலம் ஆகாரத்தைத் தயார் செய்கின்றன.

பாடம் 5

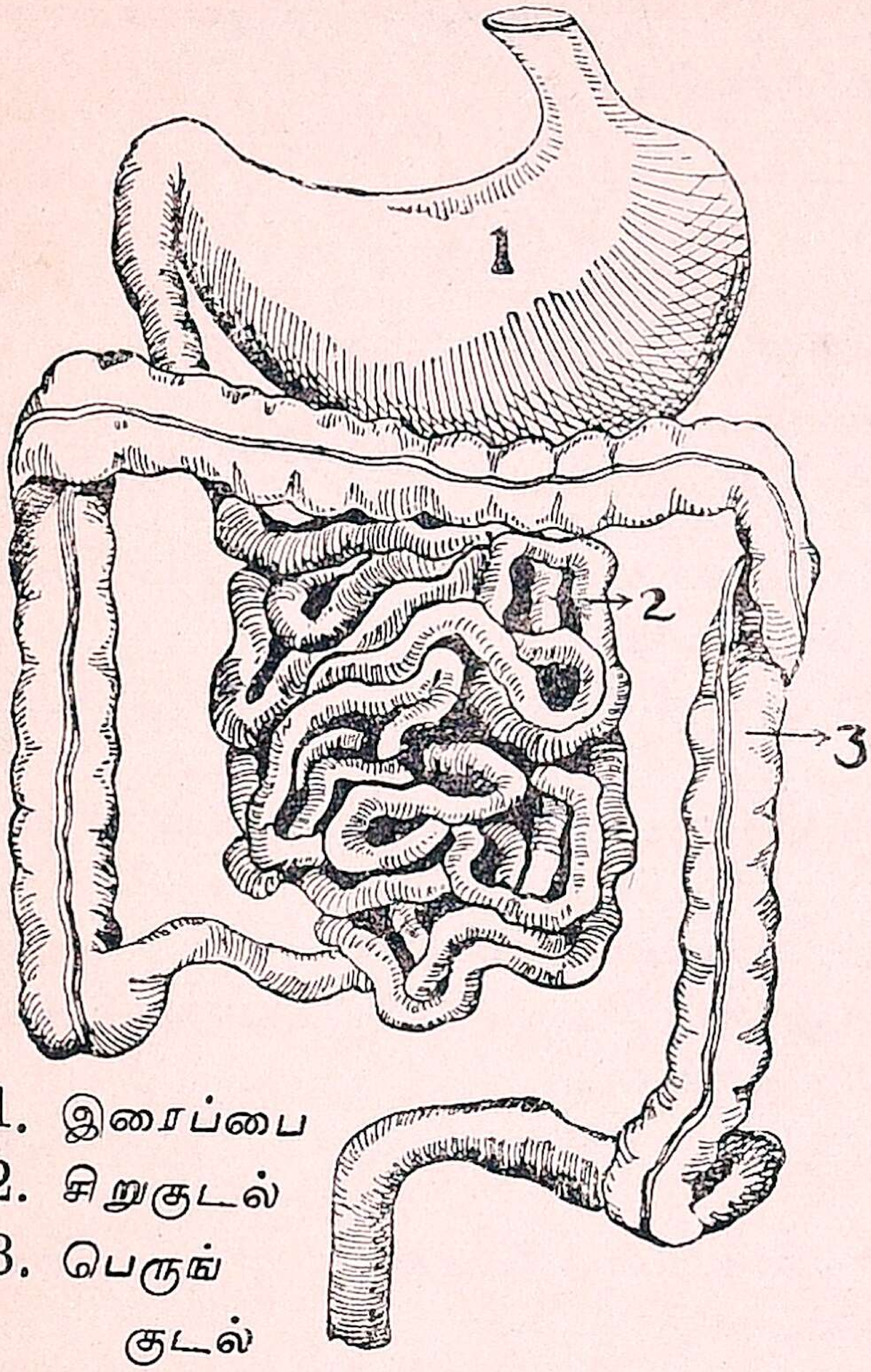
ஜீர்ணமாகுதல்

1. ஒருவனுக்கு ஆகாரம் செரிக்கிறது; மற்றொருவனுக்கு செரிப்பதில்லை. இவர்கள் ஒவ்வொருவர் தேகத்திலும் என்ன வித்தியாசம் ஏற்படும்?
2. தேகபுஷ்டி எதனால் ஏற்படுகிறது?

செலவு உள்ளவர்களுக்கு வரவு இருந்தால்தான் குடித்தனம் நடத்த முடியுமென்று உங்களுக்குத் தெரியும். நமது தேகத்திலுள்ள உறுப்புக்கள் வேலை செய்வதால் தேய்ந்து விடுகின்றன. அவைகளை முன் நிலைமைக்குக் கொண்டு வருவதற்குத் தகுந்த ஆகாரம் வேண்டும். அது அவ்வுறுப்புக்களுக்கு இரத்தத்திலிருந்து கிடைக்கின்றன. ஆதலால் உறுப்புக்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய ஆகாரத்தை இரத்தத்திலிருந்து எடுத்துக்கொண்டு வளர்ந்து வேலை செய்யத் தகுதியாவதுடன் சிறுவயதில் அவ்வுறுப்புக்கள் பருத்து மேலும் மேலும் பலமுள்ளவையாயு மாகின்றன.

நம்முடைய ஆகாரத்தில் எல்லா உறுப்புக்களையும் புதுப்பிக்கவும் வளர்க்கவும் கூடிய போதுமான வஸ்துக்கள் இருக்கின்றன.

நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் ஆகார பதார்த்தங்கள் வாயில் உமிழ் நீராலும், வயிற்றில் ஜடர நீராலும், குடலில்



1. இரைப்பை
2. சிறுகுடல்
3. பெருங் குடல்

படம் 2. ஆகாரமார்க்கம்

மற்றொரு திரவத்தாலும் கரைக்கப்பட்டு ஆங்காங்குள்ள நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்களால் இழுக்கப்பட்டு இரத்தத்துடன் கலக்கின்றன. ஆகாரம் மாறுதல் அடைந்து இரத்தத்துடன் இரத்தமாகக் கலக்கும் நிலைமைக்கு வருவதற்கு **ஜீர்ணமாகுதல்** என்று பெயர். ஆகவே 'ஜீர்ணமாகுதல்' என்பதற்கு இரத்த விருத்தியாகுதல் என்பதும் கருத்து. பிறகு இவ்விதம் கரைந்த ஆகாரம் இரத்தக் குழாய்களின் வழியாய் எல்லா உறுப்புக்களுக்கும் சென்று வேண்டிய ஆகாரத்தைக் கொடுத்து வளர்க்கிறது. இதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'அஸ்ஸிமிலேஷன்' என்று சொல்லுகிறார்கள். இப்படி உபயோகப்பட்டது போகப் பாக்கி சக்கையாக விருப்பது மலம் அல்லது கழிவு. இது பெருங்குடலிலிருந்து அபானம் (வெளித் துவாரம்) வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகின்றது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. ஆகாரம் ஜீர்ணரசங்களினால் கரைக்கப்பட்டு இரத்தத்துடன் கலக்கிறது.

2. ரத்த புஷ்டியினால் எல்லா உறுப்புக்களும் வளர்ந்து புஷ்டியை அடைகின்றன.

3. தேகத்திலிருந்து கழிவுப்பொருள்கள் மலஜலங்களாக நீங்குவதாலும் தேகபுஷ்டி ஏற்படுகிறது.

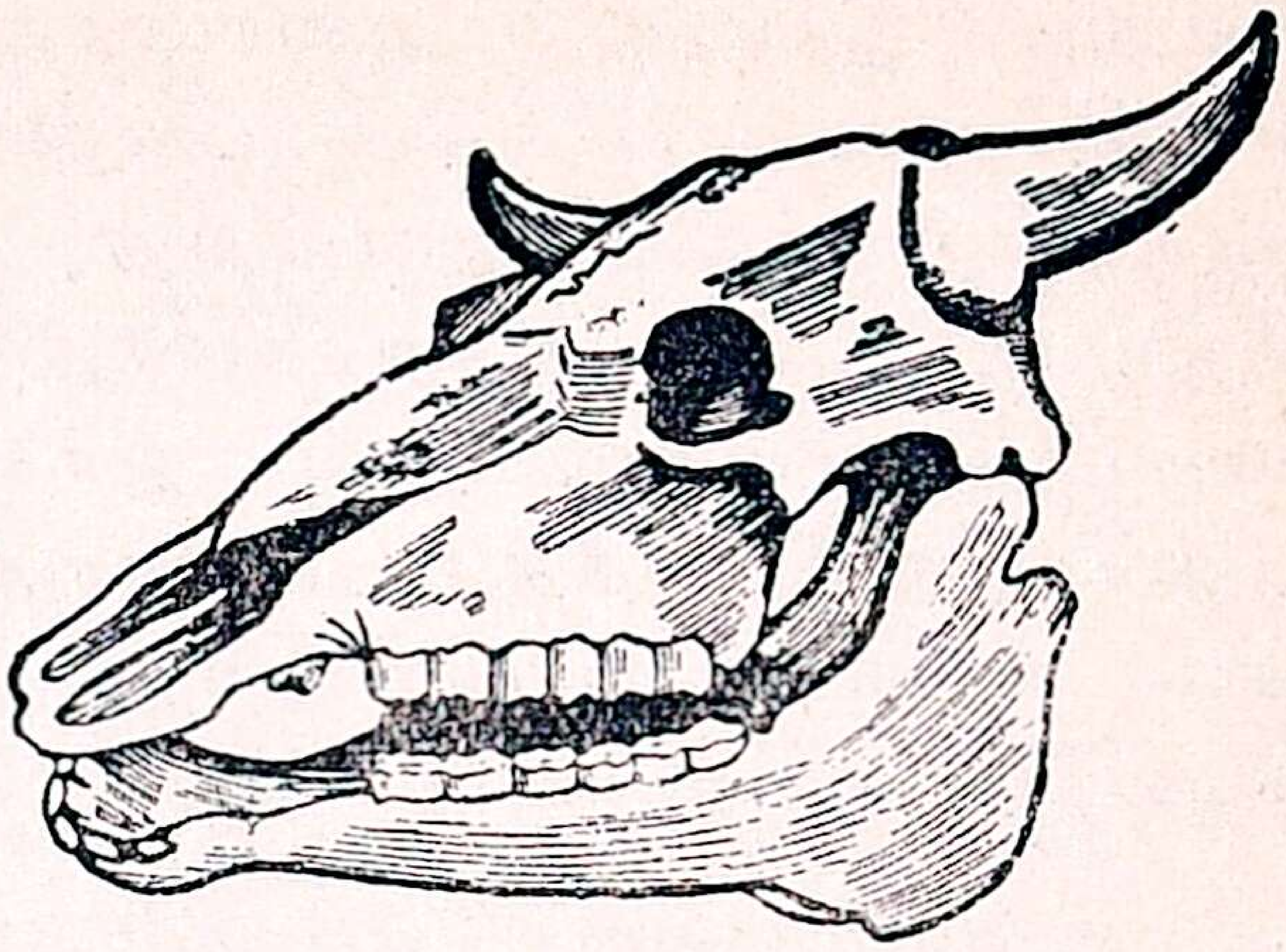
பாடம் 6

சுற்றுப் பக்கத்திலுள்ள பிராணிகளின் ஆகாரம்

1. உங்களுக்குத் தெரிந்த சில மிருகங்களையும் பக்ஷிகளையும் கூறுங்கள்.
2. இவைகளில் எவை மர உணவு கொள்பவை? எவை மாமிச உணவு கொள்பவை?
3. ஆடு மாடுகள் எதைத் தின்கின்றன? அவை எப்படி மேய்கின்றன?
4. ஆடு மேய்வதற்கும் குதிரை மேய்வதற்குமுள்ள வித்தியாசமென்ன?
5. அசைபோடும் பிராணிகள் எவை?
6. மேற்கூறியவைகளுக்கும் அசைபோடாதவைகளுக்குமுள்ள வித்தியாசமென்ன?
7. மேற்கூறியவைகளில் எவைகளுக்குக் கொம்புகளில்லை?
8. பூனையின் கண்களைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அவை எப்படி இருக்கின்றன?

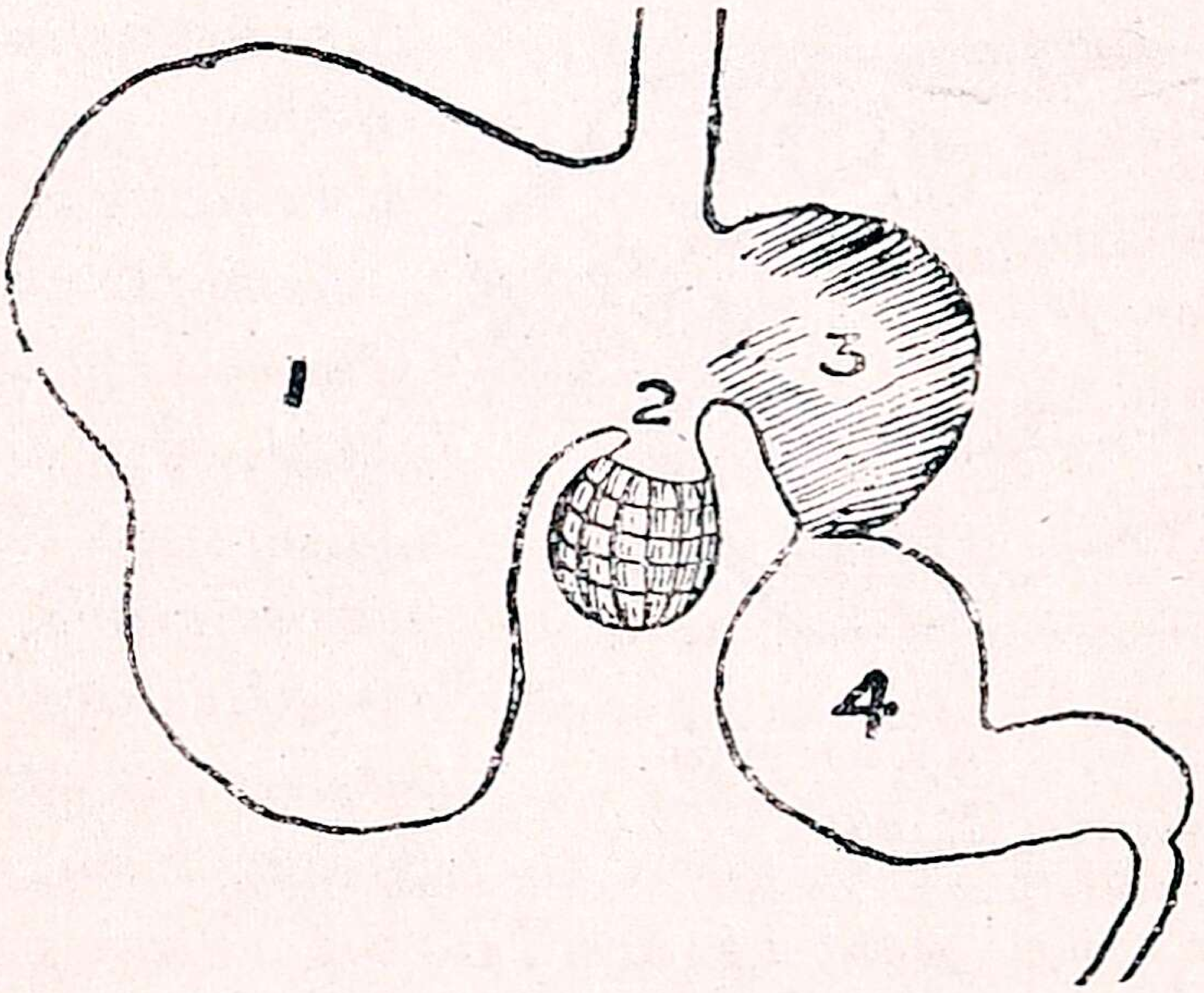
மிருகங்களும் தங்கள் ஆகாரத்தை முன் பாடத்தில் கூறியதுபோலவே ஜீர்ணம் செய்கின்றன. இம்மிருகங்களை சாக பக்ஷிணி, மாமிச பக்ஷிணி என்று இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். சாக பக்ஷிணிகளிலும் அசைபோடுபவை, அசை போடாதவை என்று இருவகைகள் இருக்கின்றன. இவைகளில் சிலவற்றைப்பற்றி மாத்திரம் இங்குக் கூறுவோம்.

பசு:—இது ஒரு சாக பக்ஷிணி. அசை போடும் வகையைச் சேர்ந்தது. இதன் நாக்கைப் பார். வழவழப்பாய் இருக்கிறது; சொரசொரப்பாய் இல்லை. இதற்கு இரைப்பை பெரிது. 4-வது படத்தை பார். மேலும் இது நான்கு பாகங்களாக விருப்பதைக் கவனி. இதில் ஒவ்வொரு பாகமும் ஒவ்வொரு விதமாக உபயோகப்படுகிறது.



படம் 3. பசுவின் மண்டையோடு

பசு புல் தின்னும் பிராணி. கீழ்த்தாடையிலுள்ள முன் பற்களால் புல்லைக் கத்தரித்துத் தின்று கொண்டே செல்லுகின்றது. கடிப்பதை அப்படியே விழுங்கி விடுகிறது. இது 4-வது படத்தில் காட்டியிருக்கும் 1-என்ற பெரிய பாகத்திற்குச் செல்லுகின்றது. அங்கு இது ஒரு திரவத்தில் நனைந்து அளவில் குறைகிறது. பசு வேண்டிய அளவு புல்லை விழுங்குவதற்கு இது சாதகமாக இருக்கிறது. மேலும் அங்கு நன்கு ஊறிய ஆகாரம் 2-என்ற பாகத்திற்கு அனுப்பப்படுகிறது. இங்கு ஆகா



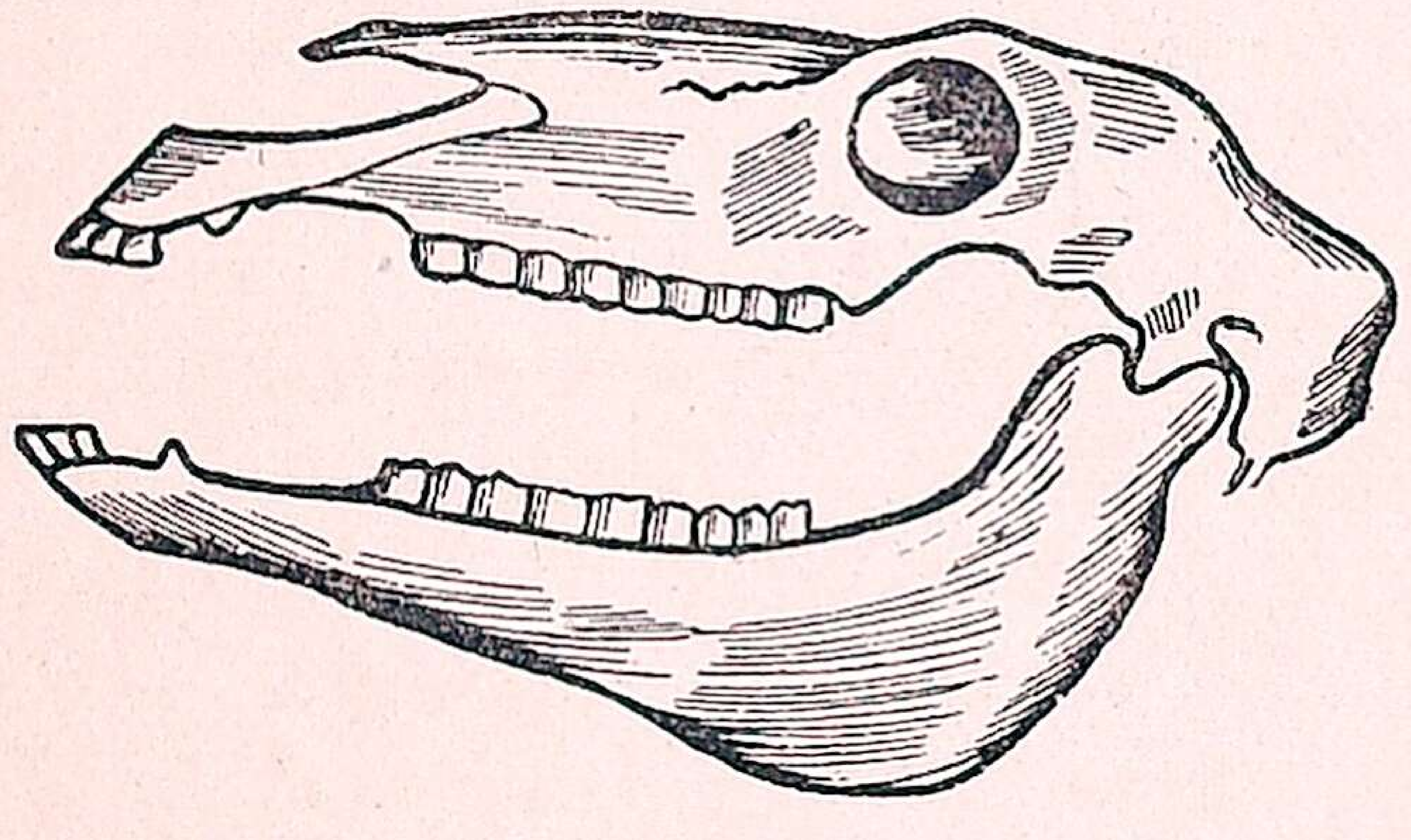
படம் 4. பசுவின் இரைப்பை

ரம் கவளங்களாக மாறுகிறது. பிறகு பசு நிம்மதியான இடத்திற்குச் சென்றதும் இக் கவளங்களை வாய்க்குக் கொண்டுவந்து பற்களால் அரைக்கின்றது. பிறகு வாயில் அரைத்துக் கரைக்கப்பட்ட ஆகாரம் இரத்தத்துடன் கலக்

கிறது. இப்படி அரைப்பதுதான் **அசை போடுதல்** என்கிறோம். பாக்கியிருப்பது இரைப்பையில் 3-வது பாகத்திற்குச் செல்லுகின்றது. அங்கும், 4-வது பாகத்திலும் இது சிறு அணுக்களாக மாற்றப்படுகின்றது. இப்பொழுது வேண்டியளவு ஜீர்ணிக்கப்பட்டு முன் கூறியதுபோல் இரத்தத்துடன் கலந்து சகல உறுப்புக்களுக்கும் உபயோகப்படுகின்றது. எஞ்சியது மலமாக வெளியே தள்ளப்படுகின்றது.

குறிப்பு: அசை போடும் பிராணிகளுக்கு இரைப்பை நான்கு பாகமாகவிருக்கும். வாயின் முன் பக்கத்தில் கீழ்வரிசையில் மாத்திரம் கத்தரிக்கும் பற்கள் உண்டு; மேல் வரிசையில் உறுதியான சதைதான் இருக்கிறது; பற்கள் கிடையா. ஆனால் இருபக்கத்திலும் கடைவாய்ப் பற்கள் உண்டு.

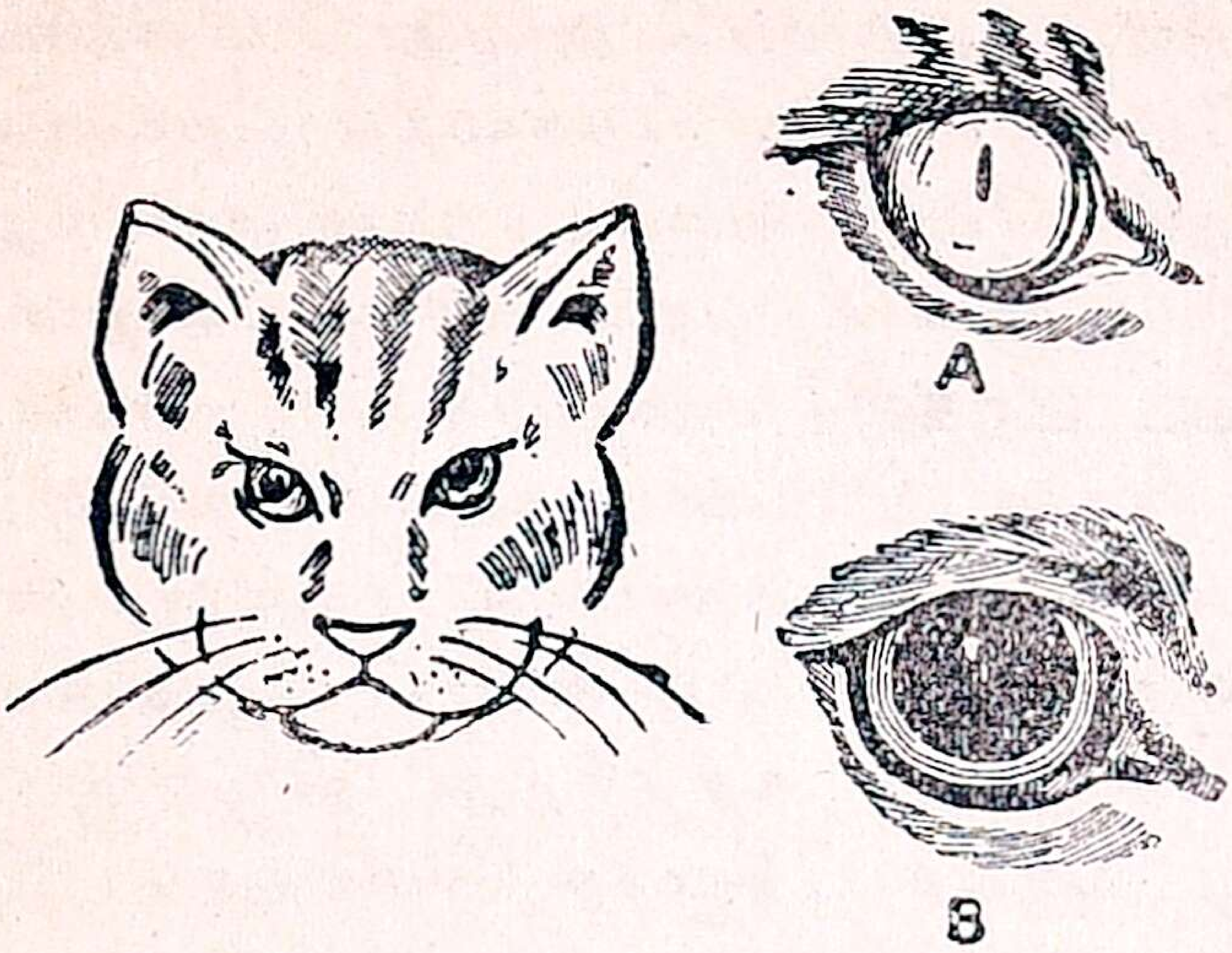
குதிரை:—இதுவும் ஓர் சாக பக்ஷிணி. ஆனால் இது அசைபோடாது. ஆதலால் இதன் இரைப்பை நான்கு பாகங்களாகவில்லை. ஒரே பாகமாகத்தானிருக்கிறது. அவ்வளவு பெரியதாயுமில்லை. முன் பற்கள் கூர்மையான உளி போன்றவை. இவை மேல் வரிசையில் ஆறு, கீழ் வரிசையில் ஆறு, ஆக மொத்தம் பன்னிரண்டு. இவை புல் மேய்வதற்கு ஏற்றவையாயிருக்கின்றன. இதன் கடைவாய் பற்கள் ஆகாரத்தை அரைக்க உபயோகப்படுகின்றன.



படம் 5. குதிரையின் மண்டையோடு

பூனை:—இது மாமிச பக்ஷிணி. இது இரவிலும், பகலிலும் சஞ்சரிக்கும். இதன் கால்கள் சப்தமின்றி சஞ்சரிக்கவும், மரமேறவும் உதவும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

பூனையின் கண்கள்: பூனையின் கண்ணின் கருமணி பகலில் ஓர் நேர்கோடு போலவும், இரவில் விரிந்து வட்ட



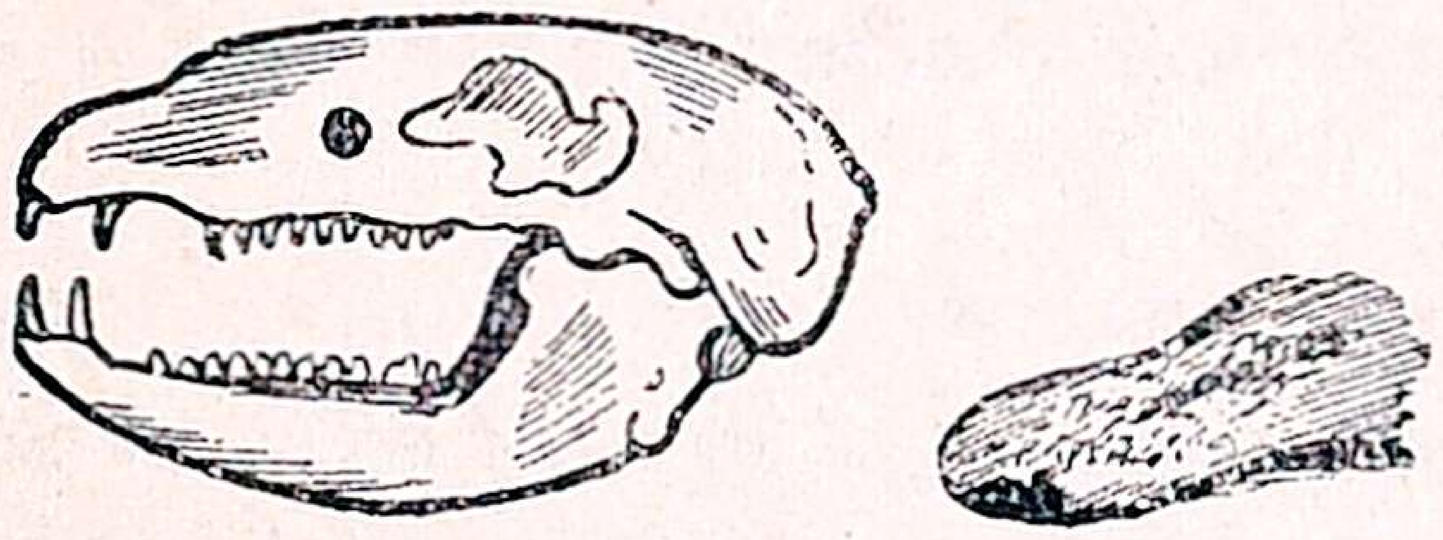
(*a*) பகல் தோற்றம்

(*b*) இரவு தோற்றம்

படம் 6. பூனையின் தலையும் கண்களும்

மாயுமிருக்கும். ஆதலால், பூனை தன் கருமணிகளை வெளிச்சத்தில் குறுக்கவும், இருட்டில் விரிக்கவும் கூடும். ஆகவே இரவில் சஞ்சரித்து ஆகாரத்தைத் தேடுவதற் கேற்பப் பூனையின் கண்கள் அமைந்திருக்கின்றன.

பூனையின் பற்கள் : பூனையின் மண்டையோட்டைக் காட்சி சாலையிலிருந்து எடுத்துவா. இம் மண்டையோட்டி லிருக்கும் இரண்டு பள்ளங்கள்தான் பூனையின் கண்கள் இருந்த இடம். இதற்கு மேல் தாடையிலும் கீழ்த்தாடையிலும் பற்கள் வரிசையாயிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு தாடையிலும் சிறிய பற்கள் ஆறு இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு '**உளிப் பற்கள்**' என்று பெயர். இவைகளுக்கு அடுத்தாற்போல் பக்கத்திற் கொன்றாக இரண்டு பெரிய பற்கள் மேல் தாடையிலும் கீழ்த் தாடையிலும் இருக்கின்றன. இவைகளுக்குக் "**கோறைப் பற்கள்**" என்று பெயர். வாயை மூடினால் கீழ்த் தாடையின் கோறைப் பற்கள் மேல் தாடைப் பற்களுக்கு முன்னால் வந்தமைகின்றன. இவைகள்தான் பூனை எலிகளைப் பிடிக்கும்பொழுது உபயோகப்படுகின்



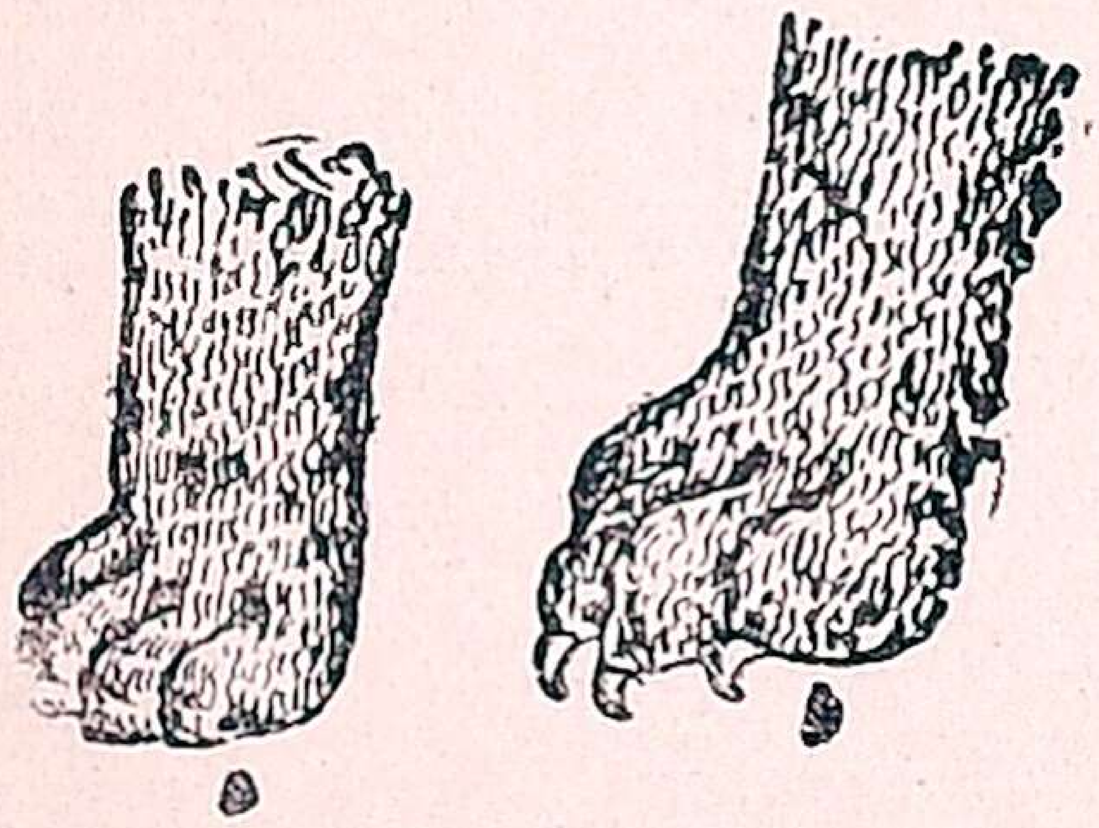
படம். 7

பூனையின் மண்டையோடு — பூனையின் நாக்கு

றன. இப்பற்கள் பூனை கடிக்கும்பொழுது எலியின் தேகத்தில் ஊசிகளைப்போல் பாயும். கோறைப் பற்களுக்கப்பால் இருபக்கத்திலும் மேல் வாயில் நான்கும் கீழ் வாயில் மூன்றுமாகப் பதினுன்கு பற்க ளிருக்கின்றன. இவைகள் '**கடைவாய்ப் பறகள்**' எனப்படும். வாயை மூடும்பொழுது கீழ்த் தாடைக் கடைவாய்ப் பற்களும் மேல் தாடைக் கடைவாய்ப் பற்களும் உராய்கின்றன. இவைகளைக் '**கத்தரிக்கும் பறகள்**' என்னலாம். இவைகளால்தான் பூனை மாமிசத்தைக் கத்தரித்து விழுங்கும். மேல் வாயில் 16-ம் கீழ் வாயில் 14-மாக மொத்தம் 30 பற்களிருக்கின்றன.

பூனையின் நாக்கு: பூனை பாலை (அல்லது ஏதாவது திரவபதார்த்தத்தைக்) குடிக்கும்பொழுது நக்கிக் குடிக்கிறது. அதன் நாக்குச் சொர சொரப்பா யிருக்கிறது. பூனையின் நாக்கில் அநேக சிறு முட்கள் இருக்கின்றன. இவைகளின் உதவியினுல், கொல்லப்பட்ட பிராணிகளின் தேகத்திலுள்ள எலும்புளில் இரத்தமாவது தசையாவது சிறிது கூட இராமல் நாக்கால் நக்கிவிடும். இது ஆகாரம் தின்றபிறகு நாக்கால் உதடுகளை நக்கிச் சுத்தம் செய்து கொள்ளும்.

பூனையின் கால்கள்: இவை குட்டையாயும் மயிரடர்ந்துமிருக்கின்றன. முன் கால்களில் ஐந்து விரல்களும் பின் கால்களில் நான்கும் உள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் கொக்கி போன்ற நகம் இருக்கின்றது. பூனையை உயரத் தூக்கிக் கீழே போட்டால் சப்தமின்றி விழுகிறது. பாதங்களின் அடியில் சதை மெத்தென்று இருக்கின்றது. இவைகள் தான் பூனை சப்தமில்லாமல் நடப்பதற்கும், கூரையினின்று ஓசைப்படாமல் குதிப்பதற்கும், எலிகளைச் சப்தம் செய்யாமல் பிடிப்பதற்கும் நன்கு உபயோகப்படுகின்றன.



படம் 8.
பூனையின் கால்கள்
(a) நகங்களை உள்ளிழுத்திருக்கும் தோற்றம்.
(b) நகங்களை வெளியே நீட்டியுள்ள தோற்றம்.

பூனையின் நகங்கள்: பூனையின் நகங்கள் கூர்மையாகவும் வளைந்தும் இருக்கின்றன. இவைகளால் அது எளிதில் மரமேறுகிறது. பூனை சாந்தமாய் உட்கார்ந்திருக்கும்பொழுது நகங்களை நகப் பைக்குள் இழுத்துக் கொள்கிறது. கோபமாயிருக்கும்பொழுதும் மாமிசத்தைக் கிழிக்கும்பொழுதும் அவைகளை வெளியில் நீட்டும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. ஆடுமாடுகள் புற்களைப் பற்களால் கத்தரித்து மேய்ந்து கொண்டே செல்லும். பிறகு அசைபோடும். இவைகளின் குளம்புகள் பிளவுபட்டவை.

2. குதிரை புல்லை மேய்ந்து உடனே தின்றுவிடும். குதிரையின் குளம்பு பிளவற்றது.

3. பூனை இரவில் ஆகாரம் தேடும். ஆதலால் இருட்டில் கண்மணிகளை விரித்துக்கொள்ளும் சக்தி இதற்கு உண்டு.

கேள்விகளும் அப்பியாசங்களும்

1. பூனை மேலிருந்து குதித்தால் அதற்குக் காயம் படுவதில்லை. ஏன்?
2. பூனை எப்பொழுது, எதற்காக நகங்களை வெளியே நீட்டும்?
3. பூனையின் கண்ணின் தோற்றம் இரவிலும் பகலிலும் எவ்வாறு இருக்கிறது? ஏன் அப்படி வித்தியாசப்படுகின்றது?
4. பசுவின் இரைப்பையை வர்ணி.
5. குதிரையின் பற்களுக்கும் பசுவின் பற்களுக்குமுள்ள வித்தியாசத்தைக் கூறு.

பாடம் 7

மூச்சு விடுதல் அல்லது சுவாசித்தல்

சுவாசித்தலின் அவசியம்

1. நீ எந்த உறுப்பினுல் சுவாசிக்கிருய்?
2. மூக்குத் துவாரங்களை நன்ருய் அடைத்துக்கொள். என்ன உணர்கிருய்?

உகலத்திலுள்ள பிராணிகளெல்லாம் காற்றை உட்கொண்டு வெளிவிடுகின்றன வென்று உங்களுக்குத் தெரியும். இதுதான் சுவாசித்தல். இப்படி சுவாசிக்கா விட்டால் என்னவாகுமென்று சிறிது கவனியுங்கள். நீங்களே உங்கள் நாசித்துவாரங்கள் நன்ருய் அடைபடும்படி கையால் மூக்கைப் பிடித்துக் கொள்ளுங்கள். என்ன உணருகிறீர்கள்? கையை எடுத்து விடுங்கள். இப்பொழுது என்ன உணர்ச்சி உண்டாகிறது? நாசித் துவாரங்கள் அடைபட்டுவிட்டால் வெளிக்காற்று உட்புக முடியவில்லை. உட்காற்றும் வெளிவர முடியவில்லை. ஆதலால் திணறுகிறீர்கள்; பிறகு கையை எடுத்துவிட்டால் திணறல் நின்றுவிடுகிறது. ஆதலால் ஒவ்வொரு பிராணிக்கும் சுவாசித்தல் அவசியமென்று அறிகிறீர்கள்.

இப்பொழுது மூச்சு விடுவதைப்பற்றி விசேஷமாய் அறியப்போகிறீர்கள். மூச்சுவிடுவது என்பது சுத்தக் காற்றை உட்கொண்டு அசுத்தக் காற்றை வெளிவிடுவது. பிராணவாயு நிறைந்தது சுத்தக் காற்று. கரியமிலவாயு நிறைந்தது அசுத்தக் காற்று.

வெளிக்காற்றை உள்ளிழுப்பது **உச்சுவாசித்தல்**; உள்ளிருக்கும் காற்றை வெளிவிடுவது **நிச்சுவாசித்தல்**; இரண்டும் சேர்ந்ததைச் **சுவாசித்தல்** என்று கூறுகிருேம்.

பிராணவாயு நிறைந்ததை ஏன் சுத்த காற்றென்றும் கரியமிலவாயு நிறைந்ததை ஏன் அசுத்த காற்றென்றும் கூறவேண்டும்? இதற்கு ஒரு சோதனை கூறலாம்.

சோதனை : ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தை எடுத்துக் கொண்டு, அதனுள் ஒரு சிறிய எலியைப் போட்டு, பாத்திரத்தின் வாயை நன்றாய் மூடு. பிறகு நடப்பதை நன்றாய்க் கவனி. எலி கொஞ்ச நேரத்திற்கு எப்பொழுதும் போல் ஓடியாடி விளையாடும். பிறகு வரவரச் சோர்வடைந்து மயக்கமுற்றுத் திணறுவதைப் பார்க்கலாம். இப்பொழுது மூடியைத் திறந்துவிடு. அது வரவரச் சுறுசுறுப்பாய்விடும்.

சோதனை : மேற்கூறியதுபோல் இன்னொரு தடவை செய்து எலியை வெளியே சீக்கிரம் எடுத்துவிட்டு அப் பாத்திரத்தினுள் தெளிவு சுண்ணாம்பு நீரை ஊற்று. அந் நீர் வெண்மையாய் விடும். இதிலிருந்து உயிருள்ள பிராணியாகிய எலியும் கரியமிலவாயுவை வெளிவிடுகிறதென்றும், முன் சோதனையினால் அக்கரியமிலவாயுவின் மிகுதியால் எலி திணறுகிறதென்றும் அறிகிறீர்கள்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. பிராணிகளெல்லாம் சுவாசிக்காவிட்டால் சிறிது நேரங்கூட உயிர்வாழ முடியாது.
2. பிராணிகள் நிச்சுவாசிக்கும் காற்று கரியமிலவாயு நிறைந்தது.
3. இக்காற்று கெடுதலை விளைவிக்கின்றது.
4. இக்காற்றுடன் துர்நாற்றமுள்ள கழிவுப்பொருள்களும் வெளிவருகின்றன.

பாடம் 8

சுவாசித்தலுக்கும் எரிவதற்கும் ஒற்றுமை

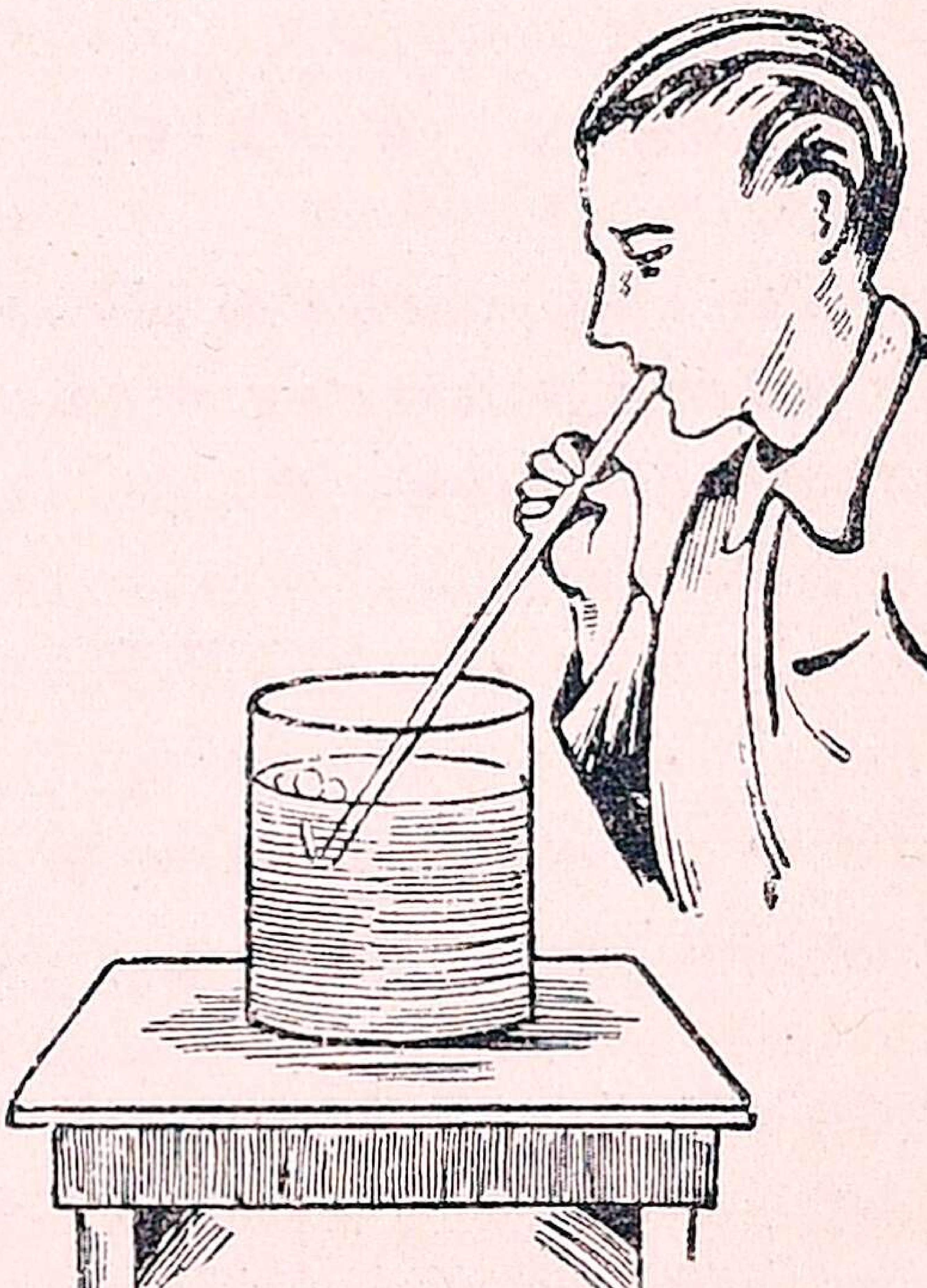
1. காற்றை உள்ளிழுக்கும்போது உங்கள் மார்பையும் வயிற்றையும் பாருங்கள். என்னவாகிறது ?
2. காற்றை வெளிவிடுங்கள். இப்பொழுது அவ்வுறுப்புகளில் என்ன வித்தியாசம் உண்டாகிறது ?

சோதனை : ஒரு பாத்திரத்தில் மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றி வை. பாத்திரத்தை மூடிவிடு. அது சிறிது நேரம்

எரிந்து வரவர மங்கி அணைகிறது. ஆனால் அணையும் சமயத்தில் மூடியைத் திறந்துவிடு. அவ்வர்த்தி மறுபடியும் முன்போல் எரிகிறது. மெழுகுவர்த்தி எரிவதனால் கரியமிலவாயு உண்டாகிறது. அப்பாத்திரத்தில் தெளிந்த சுண்ணாம்புநீரை ஊற்று. என்னவாகிறது? இதிலிருந்து எலி மூக்சு விடுவதற்கும் மெழுகுவர்த்தி எரிவதற்கும் ஓர் ஒற்றுமை இருக்கிறது என்று அறியலாம். மெழுகுவர்த்தியிலுள்ள வஸ்து எரிவதால் அது பிராணவாயுவுடன் சேர்ந்து கரியமிலவாயுவாகிறது. எலியும் அதுபோல் உயிருள்ள பிராணிகளாகிய நாமும் சுவாசிக்கிறோம். நமது தேகத்திலும் ஆகார வஸ்துவானது நாம் உச்சுவாசிப்பதால் கிடைக்கும் பிராணவாயுவினால் எரிக்கப்பட்டுச் செலவழிந்து கரியமிலவாயுவாக மாற்றப்படுகிறது. இதை நீங்கள் ஊகித்து அறிய வேண்டும்.

வர்த்தியின் சுவாலை உஷ்ணமாயிருப்பதற்குக் காரணம் வர்த்தியிலுள்ள கரி பிராணவாயு சேர்வது என்று உங்களுக்குத் தெரியும். அதுபோலவே நம் தேகத்திலுள்ள ஆகார பதார்த்தங்களுடன் நாம் உட்கொள்ளும் காற்றிலுள்ள பிராணவாயு சேர்வதால் நம்முடைய தேகத்தில் உஷ்ணம் ஏற்படுகிறதென்று அறிகிறோம்.

வெளிவிடும் காற்றில் கரியமிலவாயு இருப்பதை பின்வரும் சோதனையினால் காண்பிக்கலாம்.



படம் 9.

சோதனை : ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக்கொள். அதில் ஒரு கண்ணாடிக் குழாயின் வழியாய் வெளிவிடும் மூச்சைச் செலுத்து. சில கொட

புளங்கள் அதில் சென்றதும் அது கலங்கிய வெள்ளை நீராகிவிடும். அதாவது, இதில் புதியதாய்க் கரையாத வஸ்து ஒன்று தோன்றிவிடுகிறது. சுண்ணும்பு நீருடன் கரியமிலவாயு சேர்ந்ததும் வெள்ளைச்சுக்கான்பொடி உண்டாகிறது. இது அந்நீரில் கரைகிறதில்லை. இதன் நிறம் வெண்மை. (ஆதலால்தான் மேற்கூறிய வெண்மைத் தோற்றம் ஏற்படுகிறது) இதுபோலவே மற்றொரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் சுண்ணும்பு நீரை வைத்துக்கொண்டு வெளிக்காற்றைத் துருத்தியால் செலுத்தினுல் ஒரு மாறுதலும் தெளிவாய்த் தெரிவதில்லை. ஆதலால் நாம் உச்சுவாசிக்கும் காற்று சுத்த காற்றென்றும், வெளிவிடும் காற்று அசுத்த காற்று (கரியமிலவாயு நிறைந்தது) என்றும் அறிகிறோம்.

மெழுகுவர்த்தி எரியும்பொழுது நீராவியுமுண்டாகிறதென்று பின்வரும் சோதனையினுல் காண்பிக்கலாம்.

சோதனை: ஓர் மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றி மேஜையின்மேல் வை. ஓர் கண்ணுடிப் பாத்திரத்தைக் கவிழ்த்து எரியும் ஜ்வாலைக்கு நேராகப் பிடி. சிறிது நேரத்திற்குள் கண்டிணுப் பாத்திரம் மங்கிச் சிறிது நீர்த்துளிகளும் காணப்படும்.

மனிதன் நிச்சுவாசிக்கும்பொழுதும் நீர்த்துளிகள் உண்டாகிறதென்றும் காண்பிக்கலாம்.

சோதனை: மேற்கூறியதுபோல் குளிர்ந்த பாத்திரம் அல்லது சிலேட்டுப் (கறுப்புப்) பலகையை எடுத்துக் கொண்டு அதன்மேல் நீ மூச்சுவிடு. சிறிது நேரத்திற்குள் அதன்பேரில் நீர்த்துளிகள் இருப்பதைப் பார்ப்பாய். இது குளிர்காலத்தில் நன்முய்த் தெரியும்.

மேற்கூறியதிலிருந்து மனிதன் சுவாசிப்பதற்கும், மெழுகுவர்த்தி எரிவதற்கும் ஒற்றுமை இருக்கிறதென்று அறிகிறீர்கள் அல்லவா?

முன்னொரு பாடத்தில் கூறிய ஓர் சோதனையிலிருந்து ஜீவப் பிராணியாகிய எலி சுவாசிக்கும்பொழுதும் இம் மூன்றும் உண்டாகின்றனவென்று அறியலாம்.

ஆகவே, மெழுகுவர்த்தி எரியும்பொழுது கரியமிலவாயு, உஷ்ணம், நீராவி ஆகிய மேற்கூறிய மூன்றும்

உண்டாவதுபோல் பிராணிகள் நிச்சுவாசிக்கும்பொழுதும் இம்மூன்று பொருள்களும் உண்டாகின்றன.

கேள்விகளும் அப்பியாசங்களும்

1. உங்கள் தேகம் பக்கத்திலிருக்கும் பொருள்களைக் காட்டிலும் என் உஷ்ணமாயிருக்கிறது?
2. நீங்கள் வெளிவிடும் காற்று எந்த வாயு நிறைந்தது?
3. மெழுகுவர்த்தி எரியும்பொழுது ஜ்வாலைக்கு உஷ்ணம் இருக்கிறதா?
4. மெழுகுவர்த்தி எரிந்தபிறகு கிடைக்கும் வாயுவை சுண்ணாம்பு நீரினால் சோதி.

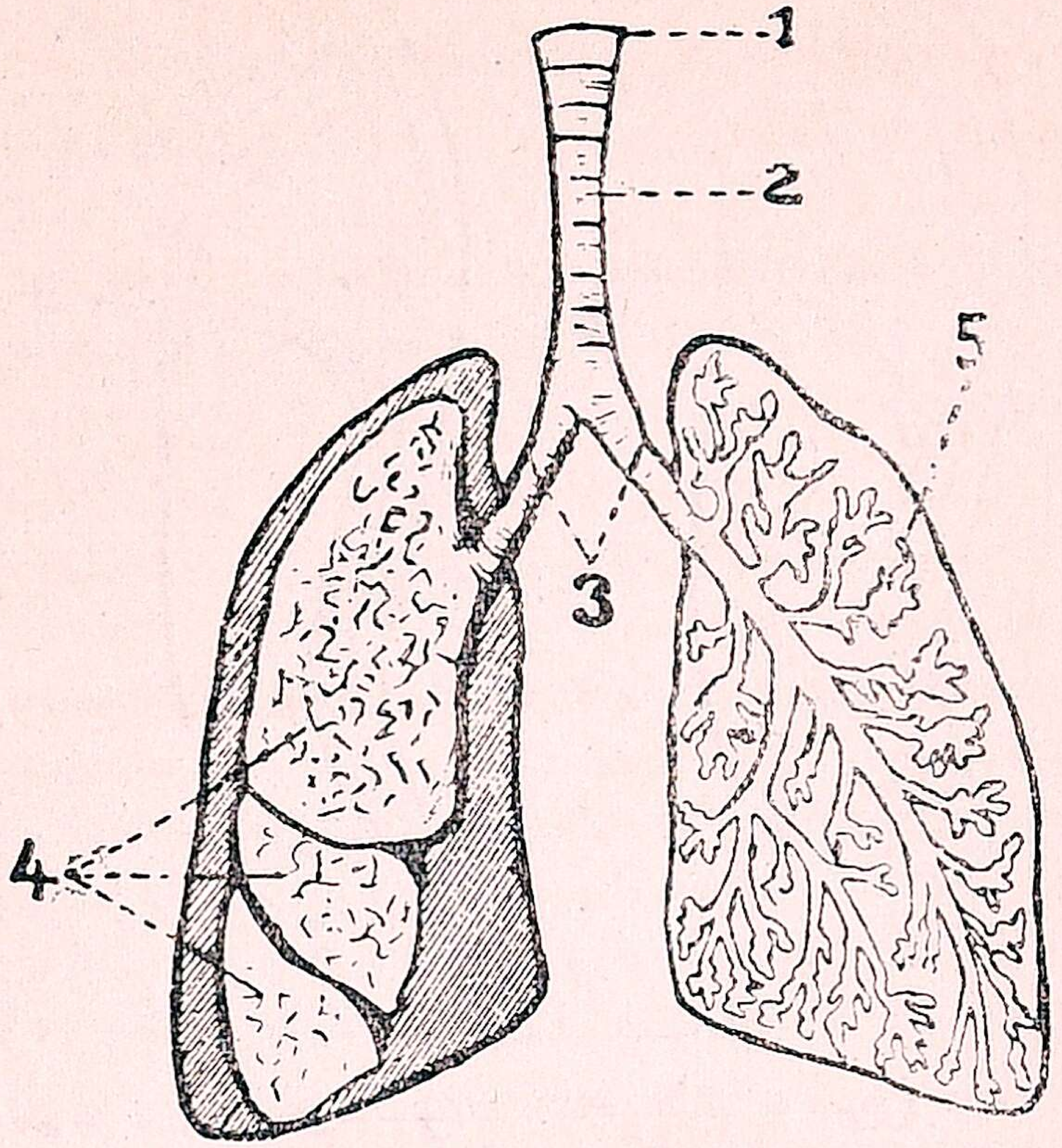
பாடம் 9

சுவாச உறுப்புக்கள்

இப்பாடத்தில் வெளிக்காற்று உட்சென்று மறுபடியும் வெளிவரும் வழியைக் கவனிப்போம்.

நாம் மூக்கினால் சுவாசிக்கிறோம் என்பது எல்லோருக்கும் தெரியும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்று மூக்கின் துவாரங்கள் வழியாய் நுழைந்து காற்றுக் குழாய் (wind pipe) வழியாகப் போகிறது. பிறகு இது இரண்டாகப் பிரிகிறது. இதன் ஒவ்வொரு கிளைக்கும் பிரான்கஸ் (Bronchus) என்று பெயர். ஒவ்வொரு பிரான்கஸும் ஒவ்வொரு பக்கத்துச் சுவாசாசயத்துக்குள்ளும், கிளைகளுடனும் உபகிளைகளுடனும் நுண்ணிய மயிரிழை போன்ற குழாய்க் கிளைகளாகும் வரை பிரிந்து பரவி நிற்கிறது. கடைசியாக இக்குழாய்கள் காற்றுப்பைகளாக முடிகின்றன.

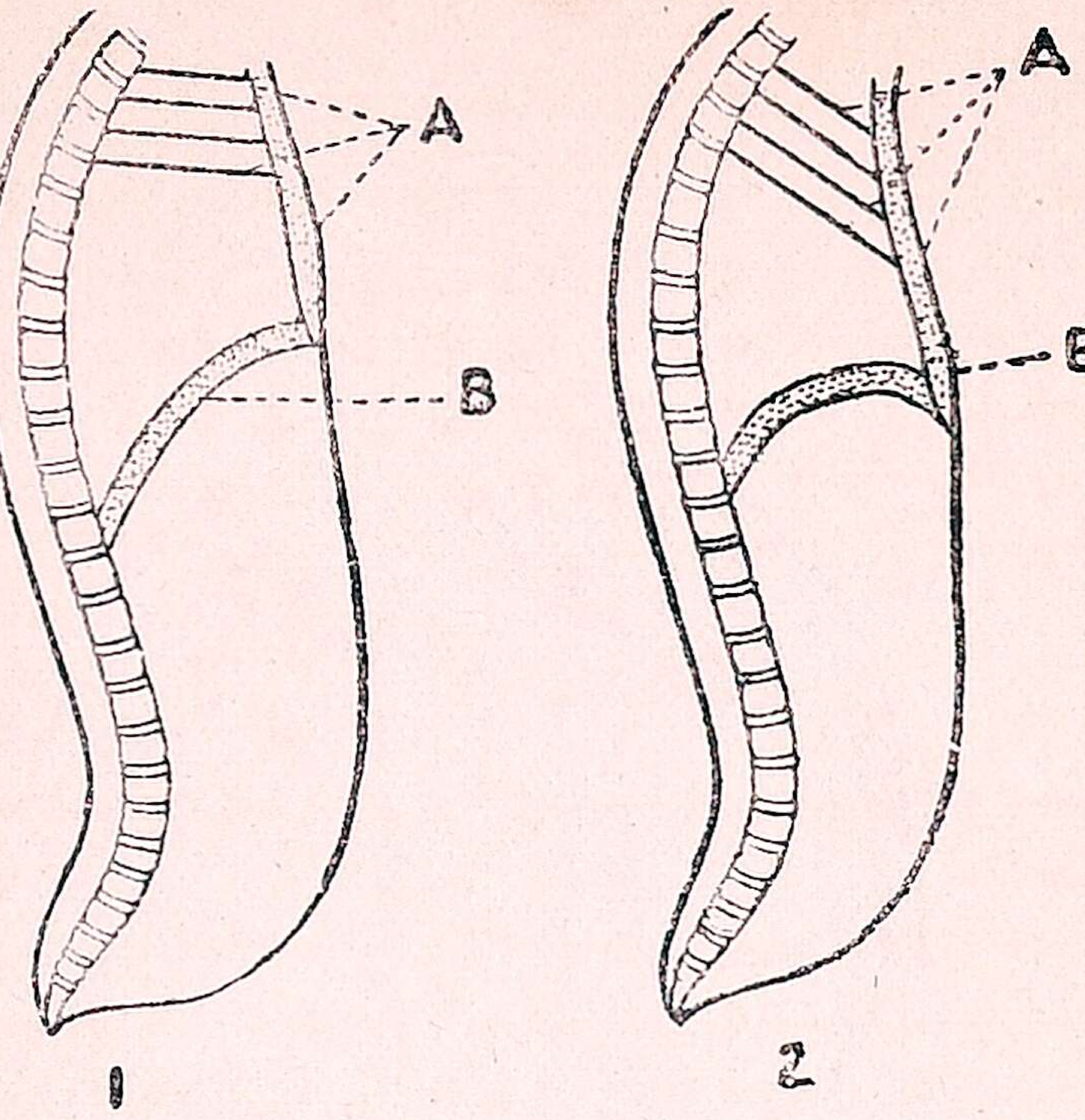
சுவாசாசயங்கள்: இப்பொழுது சுவாசாசயங்களைப் பற்றிச் சிறிது அறியவேண்டியது அவசியம். சுவாசாசயங்கள் இரண்டு. இவை மார்புக் கூட்டில் வலது பக்கத்தில் ஒன்றும் இடது பக்கத்தில் ஒன்றுமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வலது பக்கத்திலிருப்பதில் மூன்று மடிப்பு



படம் 10. சுவாசாசயங்கள்

(1) காற்றுக்குழாய் (2) பிரான்கஸ் (3) பிரான்கஸ் கிளை (4) மடிப்புகள் (5) காற்றுப்பை

களும், இடது பக்கத்திலிருப்பதில் இரண்டு மடிப்புகளும் உள. ஒவ்வொரு சுவாசாசயமும் காற்று வெளிச்சென்றவுடன் சுருங்கி முன்போல் ஆய்விடுகிறது. இவற்றின் நிறம் வெண்மை கலந்த சிவப்பு. இவை பஞ்சுபோல் மிருதுவாயிருக்கும். இவை நன்றாய் விரிந்தால் மார்புக்கூட்டை நன்றாய் வியாபித்துவிடும். ஆதலால், இவை ஏராளமான காற்றை எடுத்துக்கொள்ளக்கூடிய துருத்திகள் போல் இருக்கின்றன. இவைகளில் காற்றுக்குழாய்களும் காற்றுப்பைகளும் நிரம்பியிருக்கின்றன. மேலும் இவைகளினுள் மேற்கூறிய காற்றுப்பைகளுக்கு அடுத்தாற்போல் ஏராளமான நுண்ணிய சுத்த ரத்தக் குழல்களும் அசுத்த ரத்தக் குழல்களும் பல இரட்டைக் குழந்தைகள் போல் எங்கும் காணப்படுகின்றன. மேற்கூறிய காற்றுப்பைகள் பார்வைக்குத் திராக்ஷைக் கொத்துக்கள் போலிருக்கும்.



படம் 11.

(1) உச்சுவாசம் (மூச்சு உள்ளே யிழுப்பது) A: எலும்புக்கூடு
நிச்சுவாசம் (மூச்சு வெளிவிடுவது) B: டயப்ரம்

சுவாசாசயங்களின் வேலை: உட்சுவாசித்தவுடன் சுத்தக் காற்றுப் பைகளில் வந்து நிரம்புகிறது. இப்பொழுது சுவாசாசயங்கள் நிரம்பி விரிந்து மார்புக்கூடு விரிகிறது உடனே காற்றுப்பைகளிலுள்ள பிராணவாயு அசுத்த இரத்தக் குழல்களுள் நுழைந்து கரியமில வாயுவை வெளியே தள்ளிவிடுகிறது. இச்சமயத்தில் மார்புக்கூடு சுருங்குகிறது; அப்பொழுது சுவாசாசயங்கள் அமுக்கப்பட்டுக் காற்றுப் பைகளும் அமுக்கப்படுகின்றன. ஆதலால், கரியமிலவாயு சுத்தக்காற்று வந்த வழியாக வெளியே போய்விடுகிறது. இதைத்தான் நாம் நிச்சுவாசம் என்கிறோம். இப்படிக் கரியமிலவாயு நீக்கப் படாவிட்டால் தலைவலி முதலிய வியாதிகளும் மயக்கமுமுண்டாகும். இக்கரியமிலவாயு நிறைந்த காற்று க்ஷய ரோகத்தை யுண்டாக்குகிறதென்றும் கூறுகிறார்கள்.

இக்காலத்தில் நெருங்கிய இடங்களில் வசிக்க வேண்டியிருப்பதால், சாயங்காலங்களில் ஜனங்கள் நல்ல காற்றுக்காக வெகுதூரம் சென்று வெட்ட வெளிகளில் உலாவுவதைப் பார்க்கிறோமல்லவா?

முக்கிய விஷயங்கள்

1. தேகத்தில் ஆகாரம் உச்சுவாசக் காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவுடன் சேர்ந்து உஷ்ணத்தைத் தரும்.
2. வெளிவிடும் காற்று கரியமிலவாயு நிறைந்தது.
3. வெளிவிடும் காற்றில் நீராவியும் இருக்கிறது.
4. மெழுகுவர்த்தி எரியும்பொழுதும் உஷ்ணம், கரியமிலவாயு, நீராவி உண்டாகின்றன.

கேள்விகள்

1. உச்சுவாசித்தல், நிச்சுவாசித்தல் இவைகளை விளக்கி எழுதவும்.
2. உட்செல்லும் காற்றுக்கும் வெளிவரும் காற்றுக்குமுள்ள வித்தியாசத்தைச் சோதனை மூலம் கூறுக.
3. சுத்தக் காற்றுதான் அவசியம் என்பதற்கு ஒரு சோதனை கூறுக.
4. சுவாச உறுப்புக்களை வர்ணிக்கவும்.

பாடம் 10

பிராணிகள் பிறந்து வளர்தல்

1. நீங்கள் குழந்தையிலிருந்தது போலவா இப்பொழுது உயரம், பருமனில் இருக்கிறீர்கள் ?
2. கன்றுக்குட்டி பிறந்தவுடன் எவ்வளவு உயரம் இருக்கிறது ? ஒரு வருஷத்திற்குப் பிறகு எவ்வளவு உயரம் இருக்கிறது ?

உலகத்தில் எல்லாப் பிராணிகளும் ஆண், பெண் என்று இரு பிரிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. இவை அந்தந்த இன விருத்திக்காகவே சிருஷ்டியில் ஏற்பட்டிருக்கின்றன.

மனிதர்கள் : மனித வர்க்கத்தில் ஜீவாணு தாய் வயிற்றில் சுமார் பத்துமாத காலம் இருக்கிறது. இக்காலத்திற்குள் கை கால் முதலிய உறுப்புகள் உண்டாகின்றன. இவை தாய் எடுத்துக்கொள்ளும் ஆகாரத்தினுலேயே வளர்கின்றன. பிறந்த பிறகு குழந்தை தாயிடம் பால் குடித்து வளர்கிறது. அக்குழந்தை சுமார் இரண்டு வயதுவரையில் தாய் கொடுக்கும் ஆகாரத்தை உண்டு வளர்கிறது. சில குழைந்தைகளைப் பெற்ருேர் அல்லது சுற்றத்தார் ஆகாரம் ஊட்டி வளர்க்கிருர்கள். பிறகு இக் குழந்தைகள் தாங்களே ஆகாரத்தை உட்கொண்டு பெரியவர்களாகிருர்கள்.

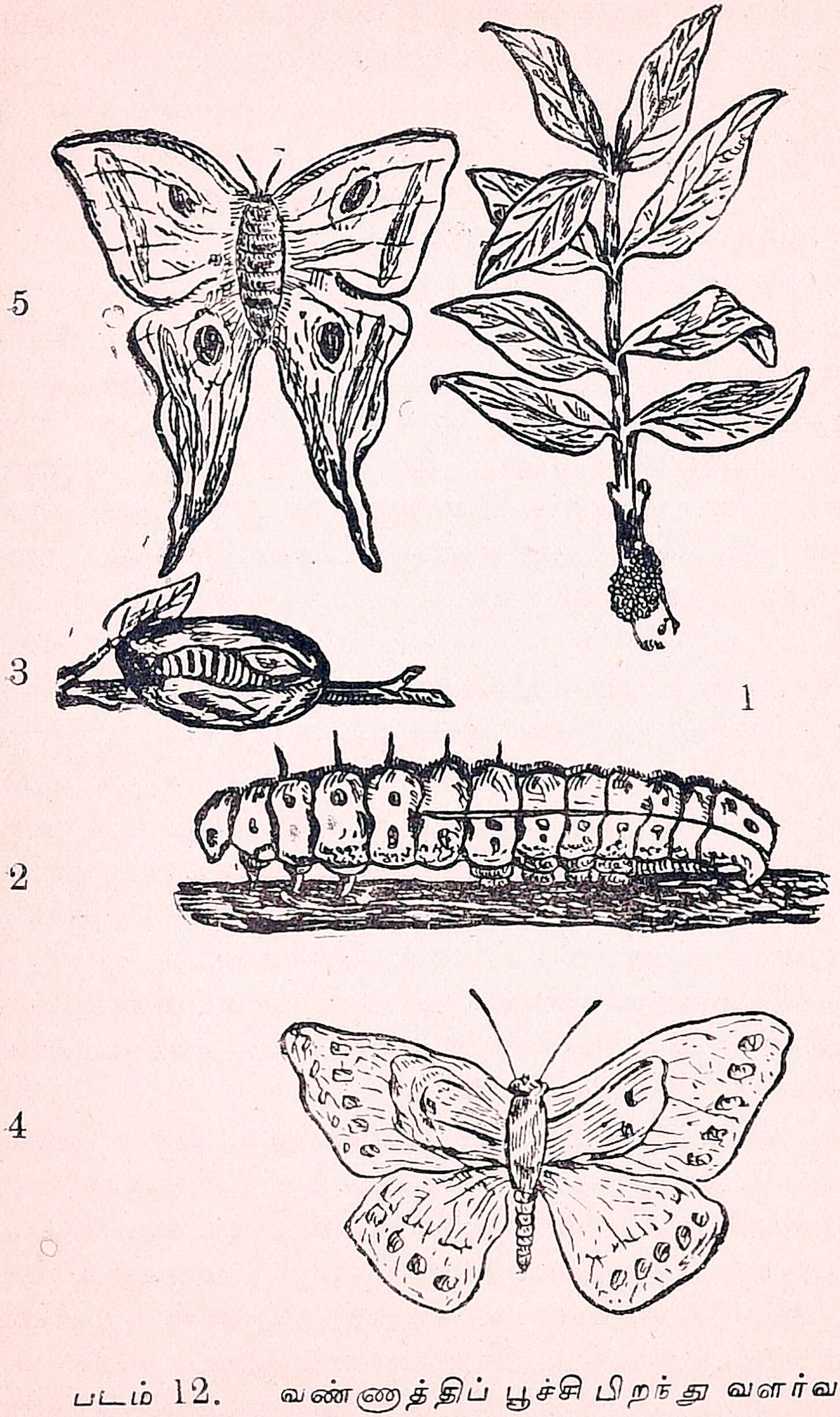
பக்ஷிகள் : பக்ஷிகள் தாய் வயற்றிலிருந்து குஞ்சுகளாக வெளிவருவதில்லை. முதலில் தாய் முட்டையிடும். அம்முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளிவருகின்றன. உங்களில் சிலர், முட்டைகளிருக்கும் பக்ஷிகளின் கூட்டை நேரில் பார்த்திருக்கக்கூடும் ஆதலால், முட்டையிட்ட பிறகு தாய் என்ன செய்கிறதென்று நீங்கள் பார்த்ததைச் சொல்லுங்கள். தாய் முட்டையின்மேல் உட்கார்ந்து கொள்ளுகிற தல்லவா ? இதைத்தான் 'அடைகாப்பது'

என்று சொல்லுகிறார்கள். இவ்விதம் உட்கார்ந்து தாய்ப் பக்ஷி முட்டைக்கு உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கிறது. இதனால் உள்ளிருக்கும் ஜீவாணு வளர ஆரம்பிக்கிறது. சில நாட்களுக்குப் பிறகு குஞ்சு வெளியே வருகிறது. கோழி முட்டையிலிருந்து குஞ்சு வெளிவர 21 நாட்கள் ஆகின்றன. பிறகு குஞ்சு வளர்ந்து பெரிதாகி முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றது.

இதுவரையிலும் உள்ளிருந்த குஞ்சுக்கு எங்கிருந்து ஆகாரம் கிடைத்ததென்று நீங்கள் கேட்கக் கூடும். தாயின் வயிற்றிலிருக்கும்போது ஜீவாணு தாயின் ஆகாரத்தில் சிறிது பாகத்தினால் முட்டை வடிவமுள்ளதாகி விடுகிறது. அப்பொழுது இந்த ஜீவாணு குஞ்சு பொரிக்கும் வரை தனக்கு வேண்டிய ஆகாரத்தை முட்டையினுள்ளேயே சேகரித்துக் கொள்ளுகிறது. இது தான் முட்டையினுள்ளிருக்கும் மஞ்சட் கரு, வெள்ளைக் கரு. இவ்வாகாரத்தை உட்கொண்டு ஜீவாணு தனக்குரிய தாய் தந்தையின் உறுப்புக்களை அடைகின்றது. இவ்வாகாரம் செலவழிந்ததும் ஜீவாணு முற்றின குஞ்சாக மாறி முட்டையின் இலேசான பாகத்தை உடைத்துக் கொண்டு வெளியே வருகிறது. பிறகு இதற்குத் தாய் ஆகாரம் தேடிக் கொண்டுவந்து கொடுக்கின்றது. குஞ்சுக்குச் சக்தி வந்ததும் இயற்கையின் உதவியால் தானே பறந்துசென்று ஆகாரம் தேடிக்கொள்கிறது. பிறகு நாளடைவில் அது பூர்ண வளர்ச்சியை அடைகிறது.

பூச்சிகள் : இனி பூச்சிகள் எப்படிப் பிறந்து வளர்கின்றனவென்று கவனிப்போம்.

சில பூச்சிகள் பிறப்பதும் வளர்வதும் ஆச்சரியமாகவிருக்கும். உதாரணமாக வண்ணாத்திப் பூச்சியைப் பற்றிக் கவனிப்போம். இது இலைகளில் முட்டையிடுகின்றது. இது குளிர்ந்த இரத்தமுடையது. ஆதலால் முட்டைகளை இது அடைகாப்பதில்லை. ஆனால் முட்டைகளைச் சூரிய உஷ்ணம் படக்கூடியதாயும் அபாயமில்லாததாயுமுள்ள விடத்தில் இடுகிறது. இம்முட்டையிலுள்ள ஜீவாணு தாய் வயிற்றிலிருக்கும்பொழுது கிடைத்த ஆகாரத்தை எடுத்துக்கொண்டு புழுப்பருவ மடைகிறது.



படம் 12. வண்ணாத்திப் பூச்சி பிறந்து வளர்வது

1. முட்டைகள் ; 2. புழு ; 3. கூட்டுப்புழுப் பருவம் ; 4, 5. வண்ணாத்திப் பூச்சி.

பிறகு சூரிய உஷ்ணத்தினுல் உள்ளே வளர்ந்து புழுவாக வெளியே வருகிறது. இதற்குத் தாயின் உதவி கிடையாது. (சூரிய உஷ்ணத்தின் உதவியால்) வெளி வந்ததும் தான் இருக்கும் செடியின் இலையை அரித்துத் தின்னும்படி இதற்குக் கடவுள் சக்தியைக் கொடுத்திருக்கிருர். இவ்வாகாரத்தால் இது நன்ருய் வளர்கின்றது. பிறகு இதற்கு ஆகாரம் வேண்டியதில்லை. ஆதலால் இப்புழு தன்னைச் சுற்றி ஒரு கூட்டைக் கட்டிக்கொள்கிறது. இப்பருவத்தில் அதற்குப் புதிய உறுப்புக்கள் உண்டாகின்றன. பிறகு சில நாட்கள் சென்றதும் அக்கூடு வெடித்துத் தாய்ப்பூச்சி போலவே அது வெளி வருகிறது. அப்பொழுது அது இறக்கைகளுடன் பறந்துபோய்ப் பூக்களிலுள்ள தேனைப் பருகும். ஏனெனில் இதற்குத் தேனை உறிஞ்சிப் பருகக்கூடிய நீண்ட உறுப்பு ஒன்று இப்பொழுது இருக்கின்றது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. வண்ணுத்திப் பூச்சி முட்டையிலிருந்து வெளிவந்ததும் தாயைப் போலில்லாமல் புழு உருவமுடையதா யிருக்கிறது.

2. புழுப்பருவத்தில் இதற்கு இலைதான் ஆகாரம். அதற்கு அனுகூலமாக ஒரு விசேஷ உறுப்பு அமைந்திருக்கிறது.

3. கூட்டுப் பருவத்தில் இதற்கு ஆகாரம் கிடையாது. இதைத் ‘ தூங்கும் பருவம் ’ என்றும் சொல்வார்கள்.

4. பூச்சிப் பருவத்தில் தேன் இதனது ஆகாரமாகும். இதற்கு இப்போது இறக்கைகள் உண்டு; தேனைப் பருகத் துதிக்கைபோன்ற உறுப்பு உண்டு.

குறிப்பு: மனிதர்களில் 5 வயது வரை குழந்தைப் பருவம். பிறகு 15 வயது வரை பள்ளியில் படிக்கும் பாலப்பருவம். பிறகு 25 வயது வரை படிப்பதில் தேர்ச்சியடைந்து முன்னுக்கு வரும் வாலிபப் பருவம். இதற்குமேல் 50 வரை சம்பாதித்து குடும்ப ஸம்ரக்ஷணம் செய்யும் யௌவனப் பருவம். பிறகு முதிர்ந்த வயதுப்பருவம்.

செடி முளைத்தல்

பாடம் 11

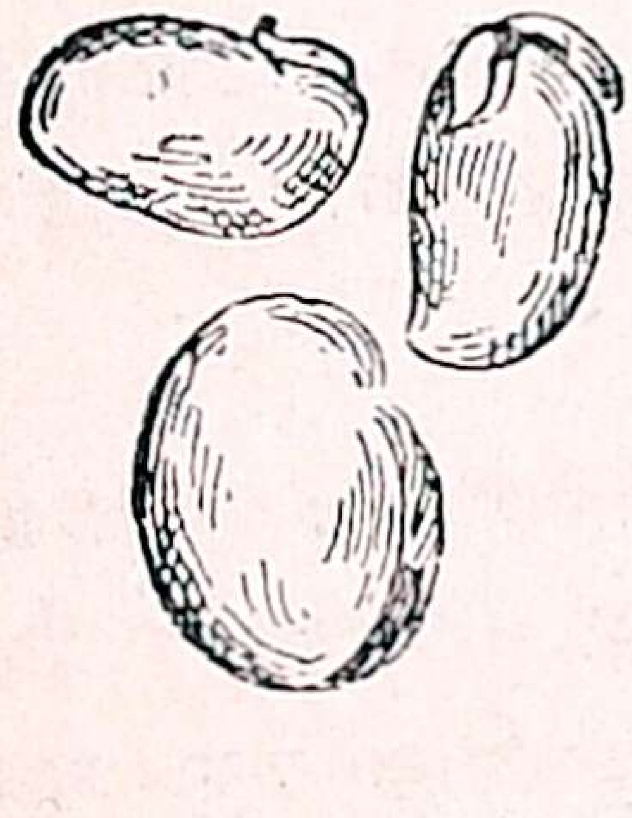
1. ஏதாவது ஓர் செடியை உற்றுப் பார். தரை மட்டத்திற்கு மேலிருக்கும் பாகம் எது ?
2. அதில் எவை காணப்படுகின்றன ?
3. இவைகளின் நிறமென்ன ?
4. அச்செடியைப் பிடுங்கிப் பார். தரை மட்டத்திற்குக் கீழ் இருப்பது எது ?
5. இதில் என்ன பார்க்கிறாய் ?
6. இவைகளின் நிறம் என்ன ?

உலகத்தில் சாதாரணமாய் செடி விதையிலிருந்து உண்டாவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள். ஒவ்வொரு விதையினுள்ளும் ஜீவாணு இருக்கிறது. இதுதான் செடிக்கு மூல வஸ்து. இதுதான் செடியாய் முளைக்கிறது.

ஒவ்வொரு விதைக்கும் மூன்று பாகங்கள் உண்டு. அவை மேல் தோல், இலைக் கதுப்பு, செடி அல்லது முளை.

இப்பொழுது அவரை அல்லது மொச்சை விதையை எடுத்துக்கொள்வோம். இதைக் கொஞ்சம் ஜலத்தை விட்டு ஒரு பாத்திரத்தில் வைத்திருந்தால் ஒரு நாளுக்குள்ளேயே இது பல மாறுதல்களை அடைகின்றது.

a



படம் 13.

(*a*) ஊறின விதை
(*b*) முளைத்தல்
(*c*) கதுப்பும் முளையும்

சோதனை: சில விதைகளை ஒரு பாத்திரத்தில் போட்டு அவை நனையும் வரை மாத்திரம் ஜலத்தை ஊற்று. நான்குமணிநேரம் கழிந்த பிறகு மாறுதலைக்கவனி. அவை பருத்திருப்பதைக் காணலாம். ஒன்றை வெளியிலெடுத்து, விரலால் கொஞ்சம் அமுக்கு. கோடுள்ள பாகத்தின் ஒரு நுனியிலிருந்து கொஞ்சம் ஜலம் வெளிவரும். இங்கே ஒரு சிறிய துவாரமிருக்கிறது.

இதன் வழியாகததான் ஜலம் உள் நுழைந்து விதையின் தோலை விரியச் செய்திருக்கவேண்டும். தோல் மெல்லிய தாயிருப்பதால் சீக்கிரத்தில் ஜலத்தை உறிஞ்சிக்கொள் கிறது. பிறகு பருப்பு உள் நுழைந்த ஜலத்தில் ஊறிப் பருக்கிறது. இந்த ஜலத்தினாலும் சூரிய வெப்பத்தினு லும் உள்ளிருக்கும் ஜீவாணு தூங்குவதை நிறுத்திச் சுறுசுறுப்பாகிறது. ஜீவாணு அடங்கிய உள்ளிருக்கும் சிறு செடி வளர ஆரம்பிக்கிறது. (நன்றாய் ஊறிய ஒரு விதையின் இரு கதுப்பையும் பிரித்தால் ஒரு கதுப்பில் இது நன்றாய்த் தெரியும்). பக்கத்திலுள்ள கதுப்புகள் நன்றாய் ஊறிப் பருத்து மேல் தோலை வெடிக்கும்படி செய்கின்றன. பிறகு மேற்கூறிய புரை அல்லது துவா ரத்தின் வழியாகச் செடியின் வேர்பாகம் முதலில் கிளம் பிக் கீழ் நோக்கிச் செல்கிறது.

விதையை நாம் எப்படி வைத்திருந்தாலும் வேர்ப் பாகம் எப்பொழுதும் கீழ் நோக்கிச் செல்வதைப் பார்க்க லாம்.

சோதனை :—ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தின் உட்பக் கத்தை ஒட்டி ஒரு வடிதாளை வைத்து, அதற்குள் மரத் தூளைப் போட்டு நனைத்து விடவும். இதனால் வடிதாள் பாத்திரத்தி னுட்பாகத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளும். விதை களை நாம் பார்க்கும்படி வடிதாளுக்கும் கண்ணாடிப் பாகத்திற்கும் நடுவில் பலவிதமாய் வைத்து, மாறுதல் களைக் கவனிக்கலாம்.

பிறகு மேல் நோக்கி வளர்வது இலைக் குருத்து. இது மெல்லியதாயிருப்பதாலும், தண்டுப் பாகம் பல முள்ளதா யிருப்பதாலும், தண்டுப்பாகம் தன் முதுகால் மண்ணைப் பிளந்துகொண்டு கிளம்புகிறது. பிறகு இவ் வளைந்த தண்டின் பாகம் நேராக நிமிரும். பின்பு இலைப் பாகம் மேல் வந்து வளரும்.

முதலில் வளைந்து பிறகு நேராகக் கீழே போகும் வேர் ஆணி வேர். இதிலிருந்து நாலு பக்கங்களிலும் போகும் வேர்கள் கிளை வேர்கள்.

முதலில் வெளிவரும் இரண்டு கதுப்புகளுக்கு **அங்குர தளங்கள்** என்று பெயர். இவை பூமியிலிருந்து

வெளிவரும்பொழுது வெண்மையாயிருக்கும்; பிறகு பச்சையாய் மாறிவிடும். இவைகளின் நடுவிலிருந்து இரண்டு கதுப்புகளின் இணைப்பையும் பிளந்துகொண்டு செடியின் பிரதான தண்டின் மேல்பாகம் நுனிக்குருத்துடன் வளரும். இது சூரிய வெளிச்சம் படப் படப் பச்சை நிறமுள்ளதாய் விடுகிறது. இது இரண்டு இலைகள் கொண்டது. இவை சாதாரண இலைகள்.

சோதனை:—ஒரு செடியை இருட்டறையில் சில நாட்கள் வைத்து பிறகு அதைச் சூரிய வெளிச்சத்தில் வை. வித்தியாசத்தைக் கவனி. இதிலிருந்து பசுமை நிறம் சூரிய வெளிச்சத்தினால்தான் உண்டாகிறது என்றறிவீர்கள்.

குறிப்பு. பூமிக்குள்ளிருப்பது வேர். பூமிக்கு மேலிருப்பது தண்டு. அதற்குமேல் இருப்பவை கிளைகள். இவை இலைகளுள்ள பாகங்கள்.

செடி வளர வளர முதலில் கதுப்புக்களிலிருந்து ஆகாரம் கிடைக்கிறது. பிறகு தரையிலிருந்து ஆகாரம் எடுத்துக்கொள்ளச் செடிக்கு சக்தி ஏற்பட்டதும் கதுப்புக்கள் விழுந்து விடுகின்றன.

முக்கிய விஷயங்கள்

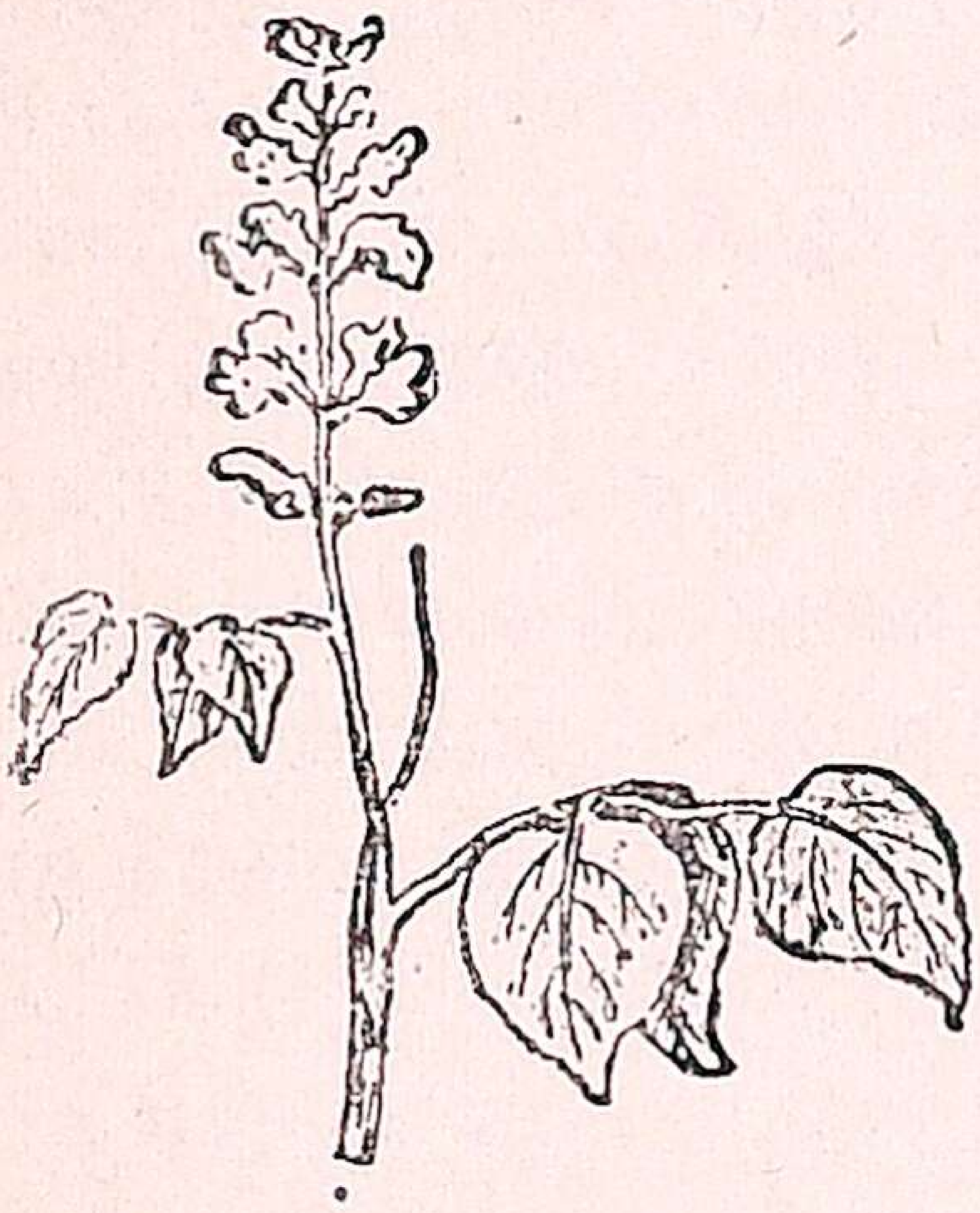
1. மேல் நோக்கி வளர்வது தண்டு அல்லது பிரகாண்டம்.
2. இதில் கிளைகளும், இலைகளும், பூக்களும், காய்களும் காணப்படும்.
3. இலைகள் பசுமை நிறமுள்ளவை.
4. கீழ்நோக்கிச் செல்வது வேர்.
5. இவ்வேரில் பக்கவேர்கள் காணப்படும்.
6. வேர்களின் நிறம் வெண்மை.

பூ விதை

பாடம் 12

1. அவரை முளை, செடி, முதிர்ந்த செடி இவைகளின் வித்தியாசத்தைக் கூறு.
2. முளை எதிலிருந்து உண்டாகிறது ?
3. காய் எதிலிருந்து உண்டாகிறது ?
4. விதை எதிலிருந்து கிடைக்கிறது ?

இதுவரையிலும் செடியின் வளர்ச்சிக்குரிய வேர், தண்டு, இலை முதலியவைகளைப்பற்றித் தெரிந்து கொண்டீர்கள். இப்பொழுது செடியின் இனத்தை விருத்தி பண்ணுகிற பூ, காய், பழங்கள், நெற்று முதலியவைகள் எப்படி உண்டாகின்றனவென்று அறிந்து கொள்வீர்கள். உதாரணமாக அவரைப் பூவைப் பற்றிக் கவனிப்போம்.



படம் 14.
அவரைப் பூக்கொத்து

அவரைப் பூ

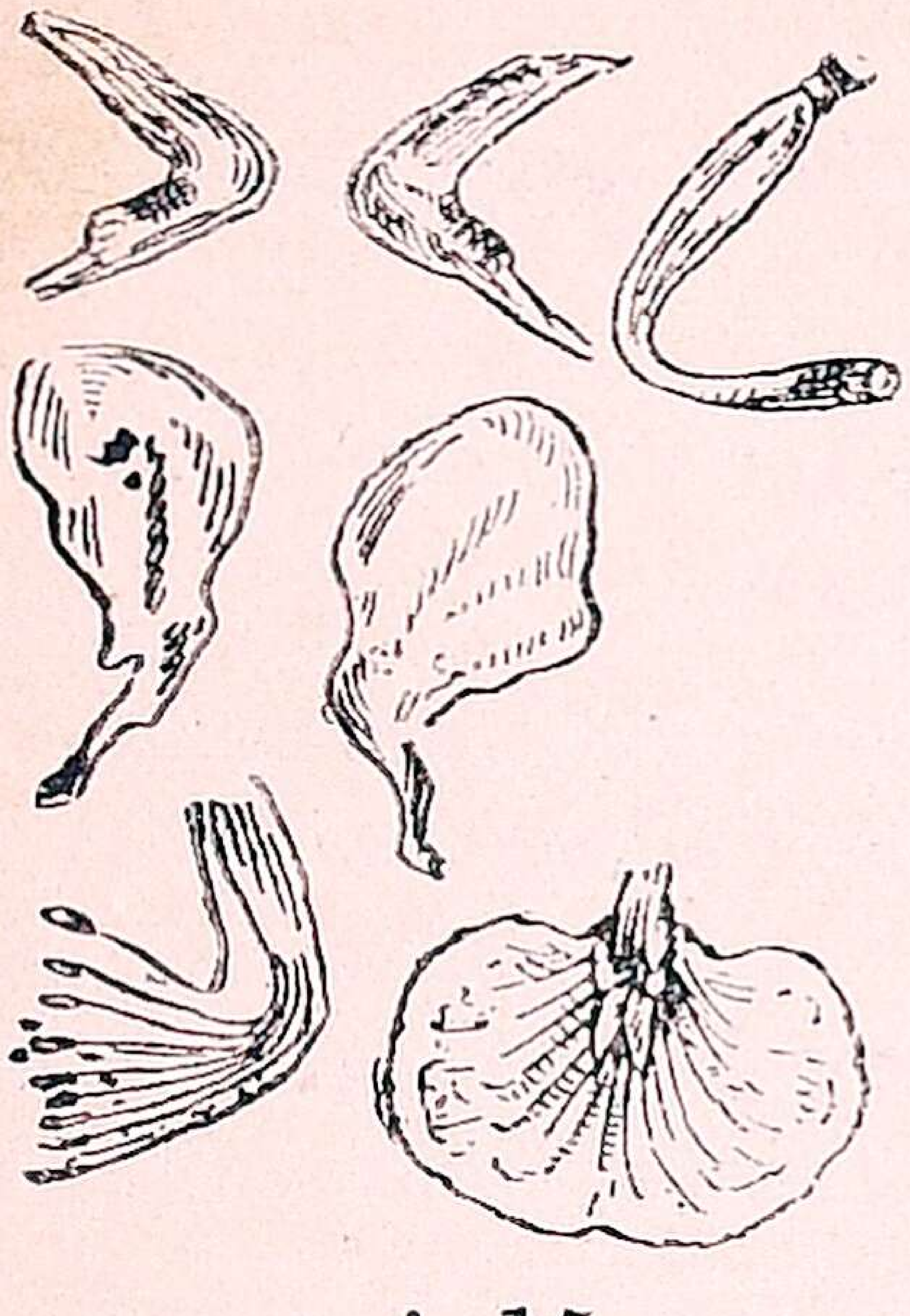
அவரை முளைத்துச் செடியாகி புஷ்பிக்க 4, 5 மாதங்கள் ஆகும். இப் பூக்கள் செடியில் கொத்துக் கொத்தாய்த் தொங்கும். ஒவ்வொரு கொத்திலும் பல பூக்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பூவும் ஒவ்வொரு காயாகும்.

பூவின் பாகங்கள்

காம்பு:—ஒவ்வொரு பூவுக்கும் காம்பு இருக்கின்றது. இது **விருந்தம்** எனப்படும். இதற்குக் கீழ் இலைபோல் மெலிந்திருப்பது **விருந்தபுச்சம்.**

பூவிதழ்கள்:—ஒவ்வொரு பூவுக்கும் ஐந்து **தளங்கள்** அல்லது **இதழ்கள்** உண்டு. இவைகளில் ஒன்று பெரியதாயும் வட்டமாயு மிருக்கும். இதற்கடுத்தாற்போல் கீழிருக்கும் இரண்டு தளங்கள் ஒன்றுபோலிருக்கின்றன.

இவைகளுக்குக் கீழே சேர்ந்து அடியில் வளைவாயிருக்கும் தளங்கள் இரண்டு, இவை 'ட' போலிருக்கும். ஆக இவ் வைந்து புஷ்ப தளங்களும் மூன்று வித உருவங்களுடையவை.



படம் 15.
பூவின் பாகங்கள்

புஷ்பகோசம் அல்லது **தளவட்டம்**: இவ்விதழ்களைத் தாங்கிக் கொண்டு ஒரு கிண்ணம்போல் பசுமையான ஒரு உறுப்பு இருக்கின்றது. இதுதான் **புஷ்பகோசம்** அல்லது **தளவட்டம்**. இத்தளங்களை எடுத்துவிட்டால் அக்கிண்ணத்தில் ஒரு பிஞ்சு காணப்படும். இது விதையை யடக்கிக்கொண் டிருப்பதால் இதற்கு **அண்டாசயம்** எனப் பெயர். இதைச் சுற்றி இத்துடன் இணைக்கப்பட்டு பத்து நீண்ட குழாய்களிருக்கின்றன. இவைகள்தான் **கேசரக் குழாய்கள்**. இதில் ஒன்று மாத்திரம் வேறாகக் காணப்படும்; மற்ற ஒன்பதும் அடியில் சேர்ந்திருக்கும். அவற்றுள் ஒவ்வொன்றிற்கும் நுனியில் ஒரு சிறிய பந்துபோன்ற பையிருக்கும். இவைதான் **மகரந்தப் பைகள்**. தனிக் கேசரத்தில் ஒரு மகரந்தப் பை யிருக்கின்றது. எனவே பத்துக் கேசரங்களுக்குப் பத்து மகரந்தப் பைக ளிருக்கின்றன.

அண்டகோசம்: இதற்கு மூன்று முக்கிய பாகங்கள் உண்டு. இவை **அண்டாசயம், கீலம், கீலாக்கிரம்** எனப் படும். அண்டகோசத்தைப் பிளந்து பார்த்தால் அடியில் விதைகள் காணப்படும். ஆகையால் இதை **அண்டாசயம்** அல்லது **விதையிருக்குமிடம்** என்று சொல்லுகிறோம். அண்டாசயத்தின்மேல் முளைபோல் கிளம்பி வருகிற பாகத்தைக் **கீலம்** என்கிறோம்.

இம்முளைபோன்ற பாகத்தின் நுனியைக் **கீலாக்கிரம்** அல்லது **முளை நுனி** என்கிறோம்.

இப் பூக்களைப்போல் இன்னும் சிலவகை இருக்கின்றன. அவையும் அவரைக் குடும்பத்தை சேர்ந்தவையே.

உதாரணம்—கொத்தவரை, துவரை, அகத்தி, காராமணி.

ஒவ்வொரு செடியும் பூத்தபிறகுதான் தன் இனத்தை விருத்தி பண்ணக் கூடியதாகிறது. ஒவ்வொரு தாவரத்தின் பூக்களிலும் ஆண்பாகமும் பெண்பாகமு முள. சில தாவரங்களில் பூக்கள் தனித்தனியாகவும் சில வற்றில் சேர்ந்தும் இருக்கும். கேசரத்தாளும் மகரந்தப் பையும் அதிலுள்ள மகரந்தப் பொடியும் சேர்ந்தது ஆண் பாகம் எனப்படும். பெண்பாகமென்பது அண்டாசயம், கீலம், கீலாக்கிரம் ஆகும். மகரந்தப்பொடி யுதிர்ந்து அல்லது பறந்து வந்து கீலாக்கிரத்தில் பட்டுக் கீலத்தின் வழியாக அண்டாசயத்தைச் சேருகிறது. அது அங்கி ருக்கும் அண்டங்களில் சேர்ந்ததும் அண்டாசயம் காயா கிறது. பிறகு காய் முற்றப் பழமும் நெற்றும் கிடைக் கின்றன. இவைகளிலிருந்து அந்தந்தச் செடிகளின் விதை கள் கிடைக்கின்றன.

குறிப்பு. (1) இளஞ் செடிகளில் கிளைகள் அதிகமிரா; பூக்களும் கிடையா.

(2) நடுப் பருவத்தில்தான் செடிகள் பூத்துக் காய்க்கும்; கிளைகளில் பசுமையான இலைகளும் நிறைய விருக்கும்.

அவரை நெற்று இரு பக்கங்களிலும் வெடிக்கிறது. ஏனென்முல், அவரைக்கு இரு விளிம்புகளிருக்கின்றன.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. பெண் புஷ்பத்திலிருந்து காய் கிடைக்கிறது.
2. ஆண் புஷ்பத்தின் மகரந்தப்பொடி பெண் புஷ்பத் தின் கீலாக்கிரத்தில் பட்டு அண்டாசயம் போய்ச் சேர்ந்தால் தான், பிஞ்சு முற்றிக் காயாகும்.

கேள்விகள்

1. வருத்த விதை ஏன் முளைப்பதில்லை?
2. செடியின் எப்பாகம் முதலில் கிளம்புகிறது? இது எப்பாகம் நோக்கிச் செல்கிறது? ஏன்?
3. செடிக்கு முதலில் ஆகாரம் கொடுப்பது எது? உன் விடையை ஒரு சோதனையால் விவரி.
4. ஒவ்வொரு பூவிலும் ஆண் பாகம் எது? பெண் பாகம் எது? தெளிவாய் உரை.
5. ஒரு பிஞ்சு எப்படிக் காயாக முற்றுகிறது?

நகருதல் (Moving)

பாடம் 13

ஜந்துக்கள் நகருதல்

1. மாடு, நாய், தவளை, புழு, மீன், பக்ஷி இவை எப்படி ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் சாதாரணமாகச் செல்கின்றன ?

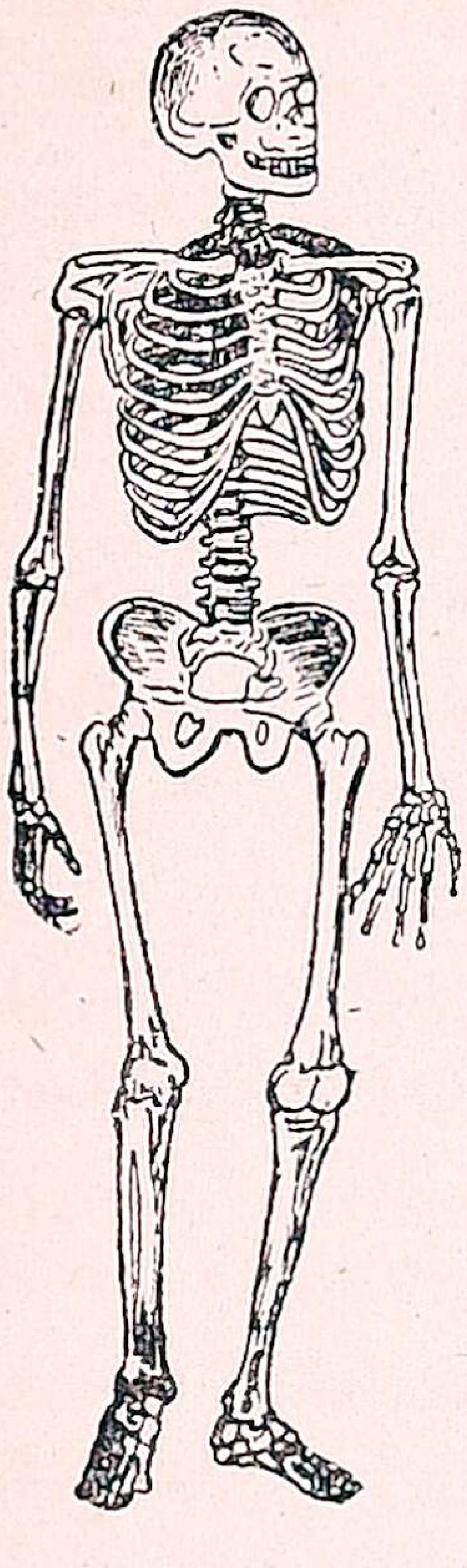
மனிதர்கள் இரண்டு கால்களால் நடக்கிறார்கள். கால் நடைகள் நான்கு கால்களால் நடந்து செல்கின்றன. இவைகளில் ஆடு மாடுகளைப்போல் சில மெல்லவும், மற்றும் சில நாயைப்போல் ஓடிக்கொண்டும் போகின்றன. தத்துக்கிளியைக் கவனியுங்கள். இது துள்ளித் துள்ளிக் கொண்டேதான் செல்லுகின்றது. ஜலத்திலுள்ள மீன் முதலியவை நீந்திச் செல்லுகின்றன. புழுக்களைப் பாருங்கள். இவை மெதுவாக ஊர்ந்து செல்லுகின்றன. பக்ஷிகளோ பறந்து போகின்றன. ஆகவே உலகத்திலுள்ள பல பிராணிகளும் பலவிதமாக நகருகின்றனவென்று அறிகிறீர்கள்.

இப்பொழுது மேற்கூறிய ஜந்துக்கள் எவ்வித சாதனங்களால் நகருகின்றனவென்று ஆராய்வோம். பிராணிகளைக் கவனித்துப் பார்த்தால் இந்நடமாட்டம் பெரும்பாலும் எலும்புகளாலும், எலும்பு இணைப்புகளாலும் ஏற்படுகிறதென்றும் புழுக்களிடம் தசை இணைப்புக்களால் ஏற்படுகிறதென்றும் புலப்படுகிறது. இம்மாதிரியான இணைப்புக்க ளில்லாவிட்டால் உறுப்புக்கள் சேர்ந்திருக்கமாட்டா ; நகரவும் முடியாது. எனவே, சிருஷ்டியில் ஒவ்வொரு பிராணியும் இடம் பெயர்ச்சி செய்வதற்குத் தகுந்தமாதிரி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இதைப்பற்றி இப்பொழுது தெரிந்து கொள்வோம்.

எலும்புகளும் பூட்டுகளும்

நமது தேகத்தில் அநேக எலும்புகள் உள. இவைகளின் மொத்தத் தொகை இருநூற்றெட்டு. இவை இல்லாவிட்டால் நாம் நேராக நிற்கமுடியாது. இவை

களில் உள்ள (பூட்டு) இணைப்புக்களால் நாம் நம்மிஷ்டப் பிரகாரம் அசையவும், திரும்பவும், குனியவும், நிமிரவும் சக்தியுள்ளவர்களாய் இருக்கிறோம். இவைகளில் கபால எலும்புகள் நமக்கு முக்கியமானதான மூளையைக் காப் பாற்றுகின்றன. இடுப்பெலும்புகள் உடலினுள்ளிருக்கும் மிருதுவான உறுப்புக் களைத் தாங்கிக் காக்கின்றன. மார்புக் கூடு, உள்ளிருக்கும் முக்கிய அவயவங் களான சுவாசாசயங்களையும், இரத்தா சயத்தையும் இரக்ஷிக்கிறது. இம்மாதிரியே மற்ற எலும்புகளும் பலவிதமாக உபயோகப்படுகின்றன.



படம் 16.
எலும்புக்கூடு

இவ்வெலும்புகளெல்லாம் பூட்டுக் களால் இணைக்கப்படாவிட்டால் பிர யோஜனப்பட மாட்டா. ஏனென்றால், இவைகளால்தான் நாம் கைகால்களை நீட்டி மடக்குகிறோம். இவைகள் இல் லாவிட்டால் நம்மால் நடக்கமுடியாது: சாமான்களை எடுக்கமுடியாது; குனியவும், நிமிரவும் முடியாது. இவைகளின் இணைப்பினாலேயும் அமைப்பினாலேயுமே கைகளை எப்பக்கமும் சுழற்றுகிறோம். ஆனால் முழங்கையைப் பின்னால் மடக்க முடியாது. கால்களையோ எப்பக்கமும் சுழற்றி நடனமாடலாம். ஆனால் முழங்கால்களை முன்னே மடக்கமுடியாது. கைகால்களில் உள்ள இவ்வித்தியாசத் துக்குக் காரணத்தை நீங்களே ஊகித்துச் சொல்லுங்கள்.

எலும்புகளெல்லாம் நன்றாய் இணைக்கப்பட்டு ஒரே எலும்புக்கூடாக இருப்பதால்தான் நம்மால் நடமாடவும் நம்மிஷ்டப்படி நகரவும் முடிகின்றன. இதுபோலவே ஒவ்வொரு மிருகத்திற்கும் நடமாட்டத்திற்கு ஏற்றவாறு உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன.

மனிதர்கள் நடந்தும், நாய், ஓடிக்கொண்டும், தத்துக் கிளி குதித்துக் குதித்தும், புழுக்கள் ஊர்ந்தும், மீன்கள் நீந்தியும், பக்ஷிகள் பறந்தும் செல்லுகின்றன.

பாடம். 14

செடிகள் அசைதல்

1. நீங்கள் கைகளை நீட்டி மடக்குவதுபோல் செடிகள் தங்கள் உறுப்புக்களை அசைக்கின்றனவா, இல்லையா ?
2. உன் விடைக்கு உதாரணம் கூறு.

தாவரங்கள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்குச் செல்ல முடியாவிடினும் இருந்தவிடத்திலேயே வளர்ந்து கிளைகளையும், இலைகளையும், கொடிகளையும், வேர்களையும் விட்டுக்கொண்டு வெகுதூரம் பரவிப் போவதைப் பார்க்கலாம். இஃது எப்படி என்று இப்பொழுது தெரிந்துகொள்வீர்கள். செடிகளுக்குச் சூரிய வெளிச்சம் மிகவும் அவசியம். இவைகளின் மேல்பாகம் காலையில் சூரியனிருக்கும் கிழக்குத் திசையையும், நடுப்பகலில் நேரே சூரியனையும், பிற்பகலில் மேற்குத் திசையையும் நோக்கிச் சூரிய வெளிச்சம் படும்படி வளைந்து திரும்புகின்றன.

படம் 17. சூரியகாந்திச் செடி, பூ

சூரிய காந்திச்செடி போன்றவைகளில், பூ சூரியனை நோக்கி வளைந்திருப்பதை நீங்கள் கவனித்திருக்கலாம். இதற்கு இப் பூக்களின் நரம்புகள் வளைந்து திரும்பும்படி மெல்லியவைகளா யிருக்கின்றன. தாமரை போன்றவைகளின் பூக்கள் சூரியனைக் கண்டதும் மலர்ந்து சாயங்காலம் சூரிய வெளிச்சம் நீங்கினதும் மூடிக்கொள்ளுகின்றன. அவரைபோன்ற சில செடிகளும் கொடிகளும் தனியாக நிமிர்ந்து நிற்க முடியாததால் பக்கத்திலிருக்கும் கோல் கொம்புகளைப் பற்றிக் கொண்டும், சுற்றிக்கொண்டும், இலைகள் ஒன்றை யொன்று மறைக்காமலும் வளர்கின்றன.

உபாத்தியாயர்கள், ஒரு பீக்கர், வடிதாள், மரத்தூள் அல்லது தோட்டமண் இவைகளை வைத்துக்கொண்டு பின்

வரும் சோதனைகளை அவரவர் சௌகரியத்துக்குத் தக்கவாறு காட்டலாம்.

சோதனை

1. வேர் எப்பொழுதும் கீழ்நோக்கியே செல்லும்.

2. வேர் வெளிச்சத்திற் செல்லாமல் இருட்டான இடங்களையும் ஈரமுள்ள இடங்களையுமே தேடிச் செல்லும்.

3 பிரகாண்டமும் அதன் கிளைகளும் வெளிச்சத்தை நோக்கியே செல்லும்.

4. பிரகாண்டமும், கிளைகளும் செழுமையாயும் பசுமையாயும் வளருவதற்குச் சூரிய வெளிச்சம் இன்றியமையாதது.

5. பிரகாண்டமும் எப்பொழுதும் மேல் நோக்கியே வளரும்.

தோப்புக்களில் கமுகு, தென்னை, பனைபோன்ற மரங்கள் சாய்ந்து வளர்ந்திருப்பதை பார்க்கிறோம். இவை சூரிய வெளிச்சத்தை நாடி வளருகின்றன. பூசனி போன்ற செடிகளிற் கம்பிகள் போன்ற பாகங்கள் இலைகாம்புகளிலிருந்து நீண்டு அசைந்து கொண்டிருக்கின்றன. தொட்டால் சுருங்கும் செடி ஒன்று இருக்கிறது. இது 'தொட்டால் சுருங்கி' என்று சொல்லப்படுகிறது. தூங்குமூஞ்சி மரம் இரவில் இலைகளை மூடிக்கொள்ளுகிறது. இவையெல்லாம் செடிகளின் அசைவிற்கு உதாரணங்களாகும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. செடிகள் வேர்களைப் பலவிடங்களுக்கும் செலுத்துகின்றன.

2. கொடிகள் கொம்புகளைப் பற்றிக்கொண்டும் சுற்றிக்கொண்டும் வளர்கின்றன.

3. பிரகாண்டங்கள் கிளைகளை வளைத்து இலைகளைச் சூரியனை நோக்கி யிருக்கும்படி செய்கின்றன.

4. பூக்களும் வளைந்து சூரியனிருக்கும் திசையை நோக்கி நிற்கின்றன.

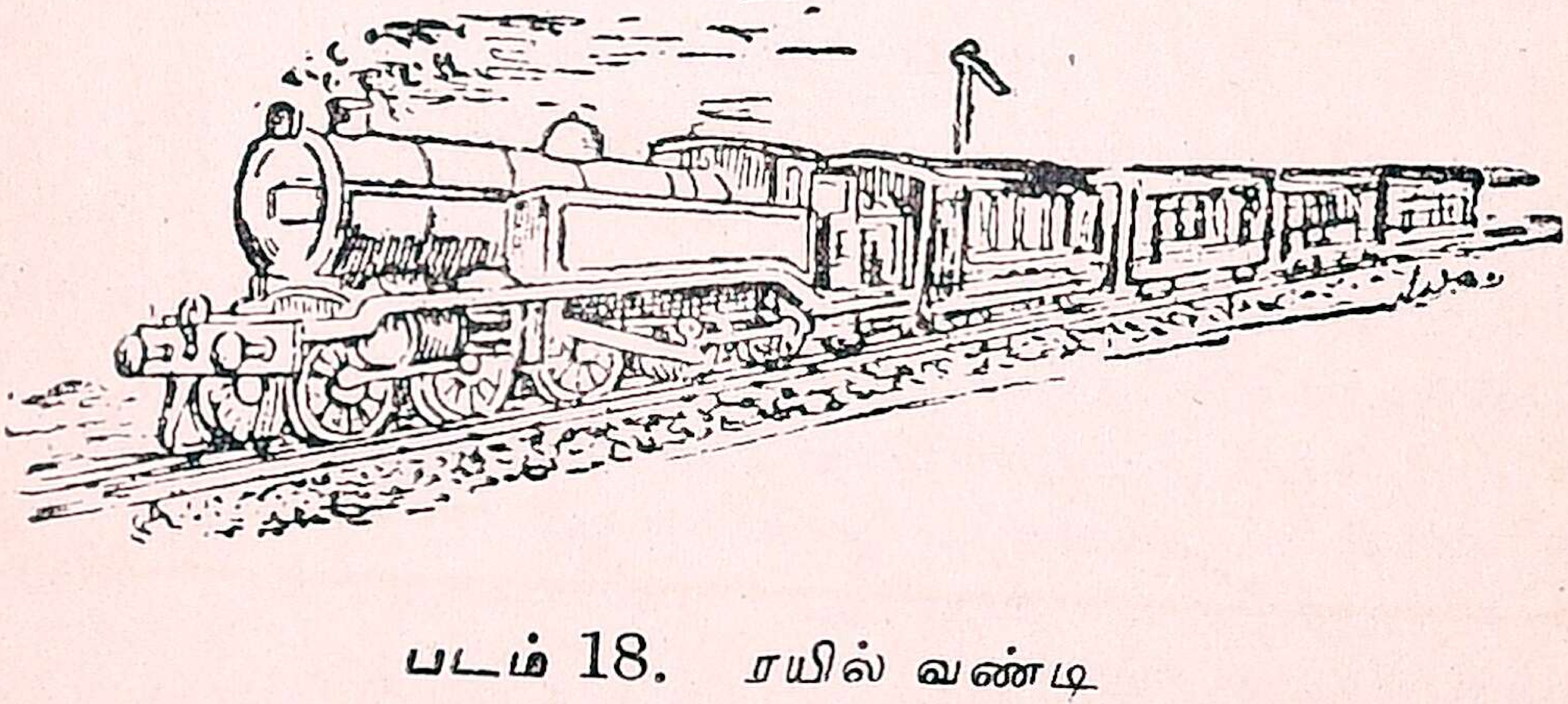
பாடம் 15

மனிதர்கள் தரையிலும், நீரிலும், ஆகாயத்திலும் வேகமாய்ப் பிரயாணம் செய்தல்

1. நிலத்தில் செல்லும் வாகனங்களைக் கூறுங்கள்.
2. எவை வேகமாகச் செல்லுகின்றன?
3. நீரில் செல்லும் வாகனங்களைச் சொல்லுங்கள்.
4. இவைகளில் எவை வேகமாகச் செல்லுகின்றன?
5. ஆகாய மார்க்கமாகச் செல்லும் வாகனங்கள் எவை?
6. இவைகள் இப்பொழுது எதற்கெல்லாம் உபயோகப் படுகின்றன?

ஆதியில் மனிதர் ஓர் ஊரில் இருந்து மற்றொரு ஊருக்கு நடந்து சென்றார்கள். பின்னர் வண்டிகளை அமைத்து அவ்வண்டிகளில் முதலில் மாடுகளைப் பூட்டிச் சென்றார்கள். பிறகு வேகமாகச் செல்வதற்காகக் குதிரைகளைப் பூட்டிச் சவாரி செய்தார்கள். அங்ஙனம் வேகமாகச் செல்வதனால் உண்டாகும் அதிர்ச்சியைக் குறைப்பதற்காக வில்வைத்த வண்டிகளைச் செய்தார்கள்.

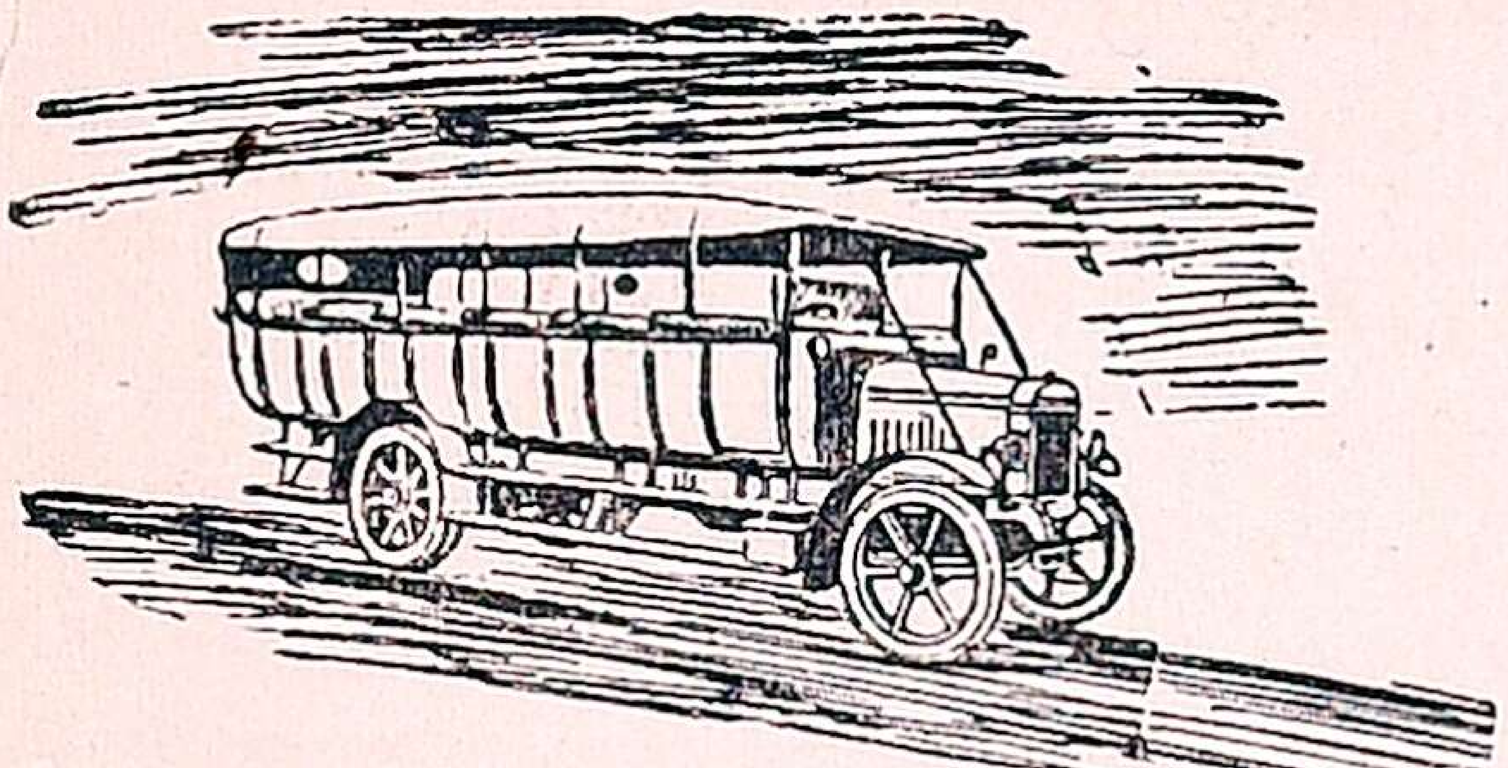
இம்மட்டோடு திருப்தியடையாமல் தாமே இயங்கிச் செல்லக்கூடிய வண்டிகளைச் செய்யத் தொடங்கினார்கள். நீராவியின் உதவியால் ஓடும் ரெயில் வண்டிகளே



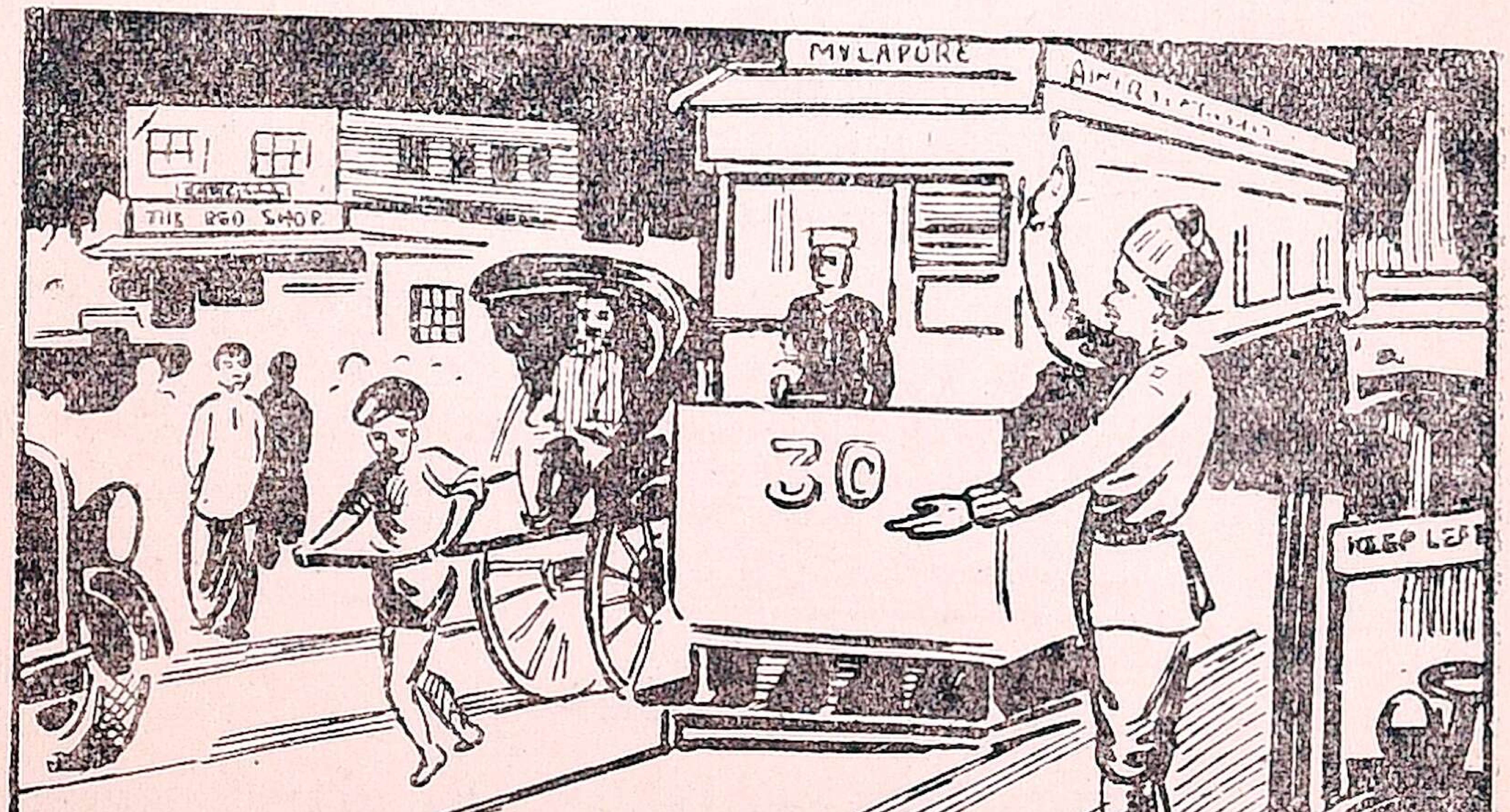
படம் 18. ரயில் வண்டி

அங்ஙனம் முதலில் செய்யப்பட்ட வண்டிகள். இவ் வண்டிகள் மிகவும் வேகமாகச் செல்லக் கூடியவை. இவ் வண்டித் தொடர்களில் நூற்றுக் கணக்கான ஜனங்கள்

தங்கள் சாமான்களுடன் ஏககாலத்தில் ஏறிச்செல்ல லாம். தண்டவாளக் கம்பிகளின்மீதே இவ் வண்டிகள் செல்லும். பிறகு தண்டவாளங்கள் இல்லாமலே சாதாரண வண்டிகளைப் போல எங்கும் செல்லக் கூடிய 'மோட்டார்' வண்டிகளைக் கண்டு பிடித்தார்கள். அதன் பின்னர் மின்சார சக்தியினால் ஓடும் வண்டிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவ்வித வண்டிகளில் இரண்டு வகையுண்டு. அவற்றில் ஒருவகை, ஜன நெருக்கமுள்ள விடங்களில் அதிக வேகமில்லாமல் செல்வதற்காகச் செய்யப்பட்ட 'டிராம்' வண்டிகள். மற்றொரு



படம் 19. மோட்டார்

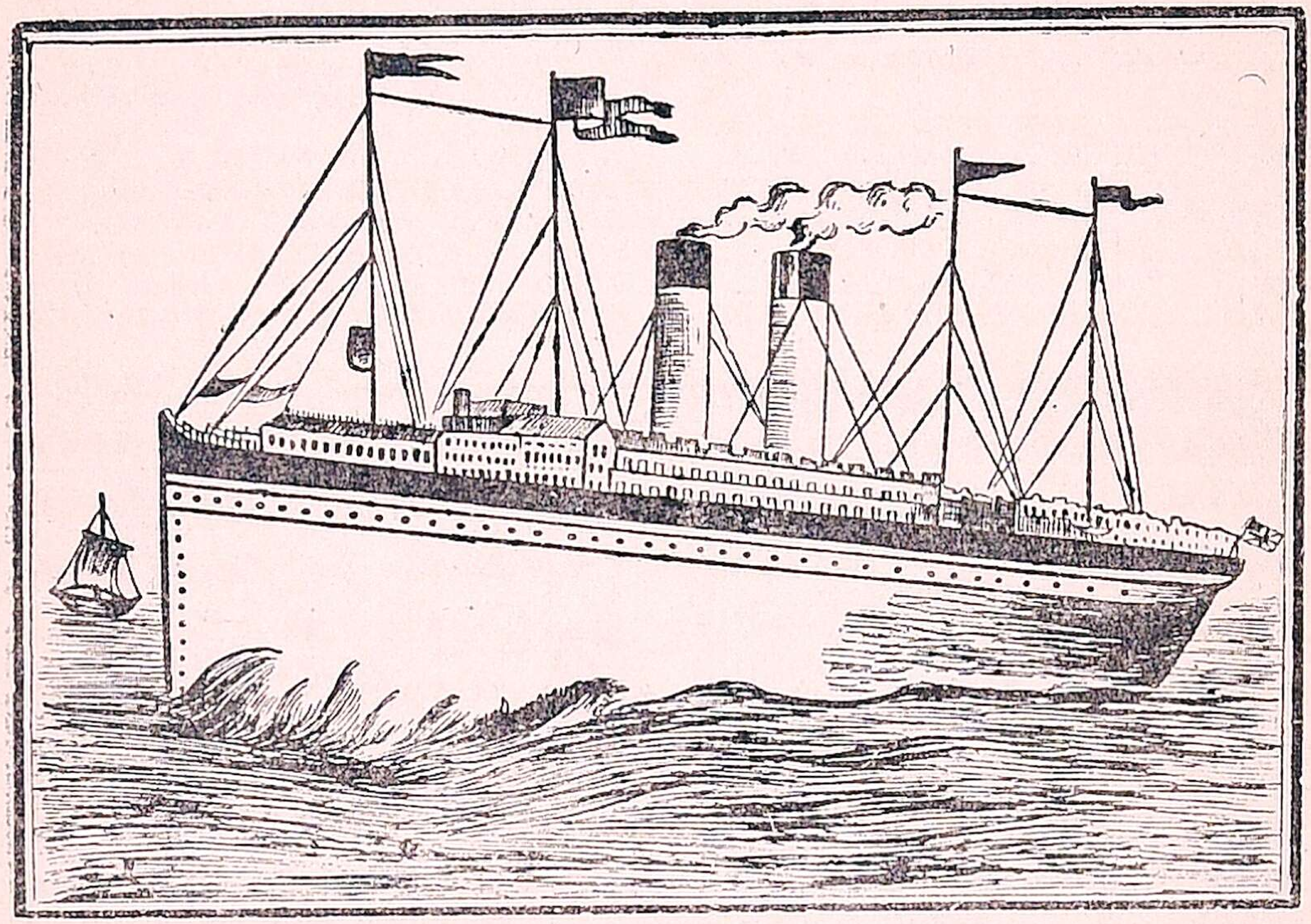


படம் 20. டிராம் வண்டி

வகை வண்டிகள் மின்சார 'ரெயில்' வண்டிகள்: இவை நீராவியால் ஓடும் ரெயில் வண்டிகளைவிட அதிக வேகமாகச் செல்லும்.

மேற்கூறிய வண்டிகளெல்லாம் மனிதர் தரையில் சுலபமாகவும் வேகமாகவும் பிரயாணஞ் செய்வதற்காகச் செய்து கொண்ட சாதனங்களாகும். இனி மனிதர்கள் ஜலத்தில் பிரயாணஞ் செய்வதற்காகச் செய்துகொண்ட சாதனங்களைப்பற்றிச் சிறிது தெரிந்து கொள்வோம்.

முதல் முதல் மனிதர் ஜலத்தில் கட்டுமரங்களின் மீது ஏறிச்சென்றார்கள். பின்னர் அவற்றைவிடச் சௌகரியமாகச் செல்லக்கூடிய படகுகளைச் செய்தார்கள். அதன் பின்னர் பாய்மரக் கப்பல்கள் அல்லது



படம் 21. கப்பல்

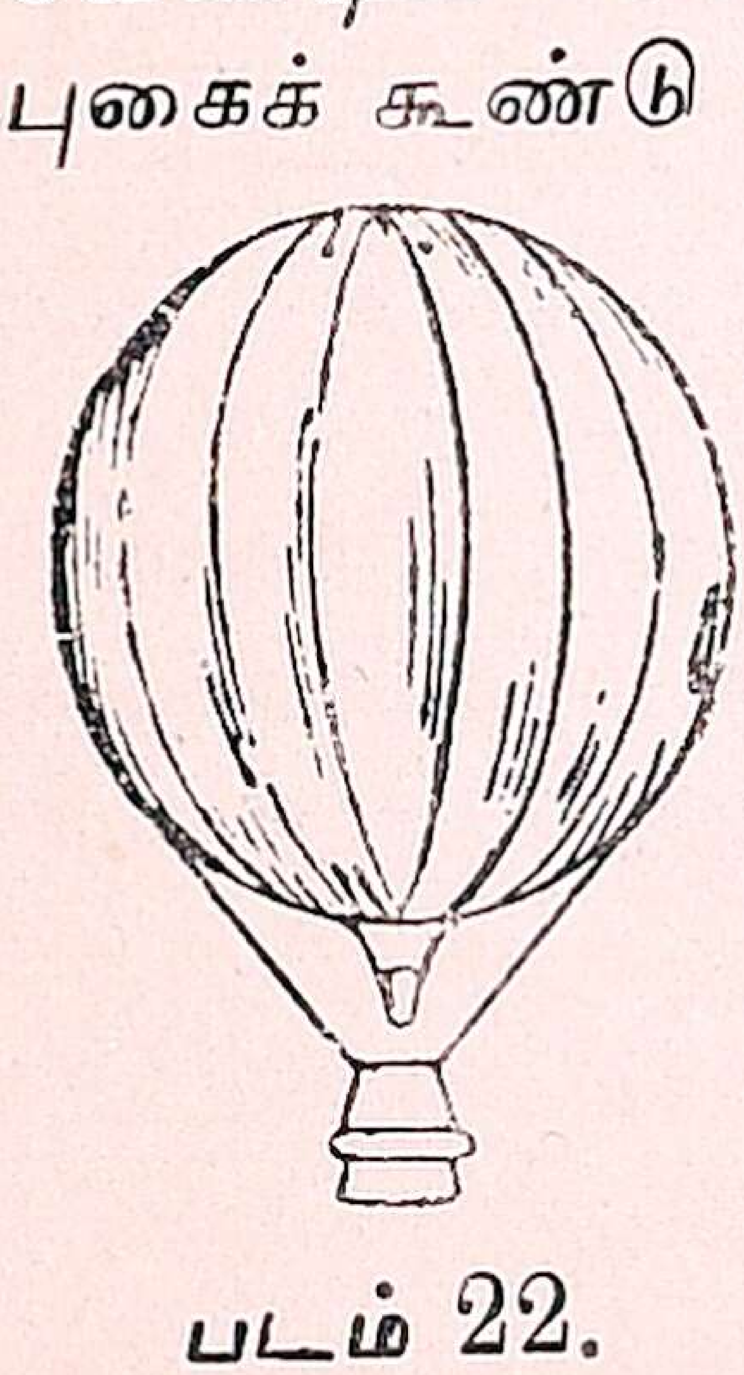
தோணிகள் என்று சொல்லப்படும் பெரிய மரக்கலங்களைச் செய்தார்கள். இவை காற்றின் உதவியினால் தண்ணீரில் வெகு வேகமாய்ச் செல்லக்கூடியவை. ஆனால் எதிர்காற்று வீசும்பொழுதும், போதிய அளவு காற்று இல்லாத பொழுதும் இவற்றில் செல்வது மிகவும் கஷ்டம். பின்னர் பெரிய படகுகளைச் செய்து அவை ஜலத்தில் தாமாகவே காற்றின் உதவியில்லாமல் செல்வதற்காகச் சக்கரங்களினால் வேலை செய்யும் இயந்திரங்கள் அல்லது 'மோட்டார்களை' அவற்றில் அமைத்தார்கள். இப்

பொழுது, ஒருவித அபாயமுமில்லாமல் மிக ஆழமான சமுத்திரங்களையும் எளிதில் கடந்து செல்லக்கூடிய பெரிய கப்பல்களை இரும்பினாலும் செம்பினாலும் செய்து அவைகளை நீராவி யந்திரங்களின் உதவியினால் வேகமாகச் செலுத்துகிறார்கள். இக்கப்பல்கள் மிகப் பெரியவை.

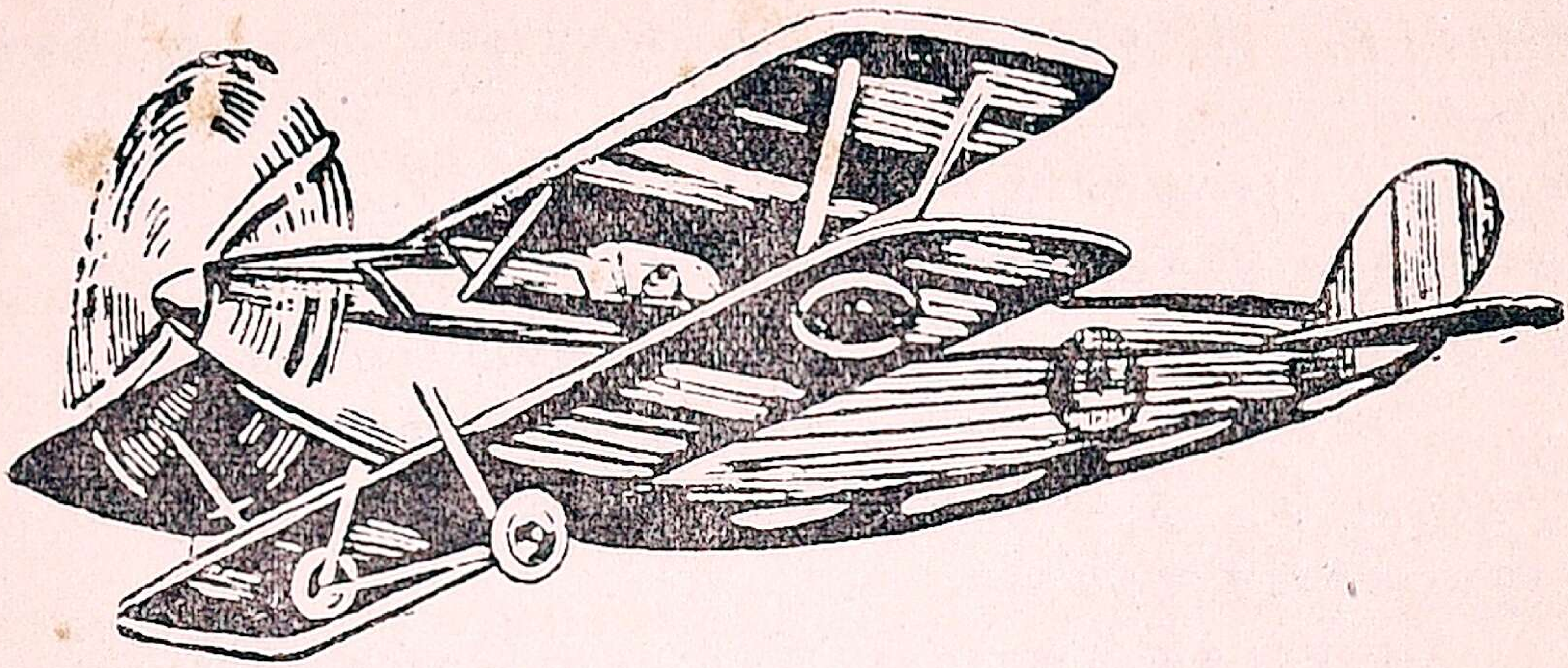
இவற்றில் ஆயிரக் கணக்கான ஜனங்கள் ஏறிச் செல்லலாம். இக்கப்பல்களில் எல்லாவித சௌகரியங்களும் செய்திருக்கிறார்கள்.

ஆகாயத்தில் நாம் இப்பொழுது செல்லலாம். ஆகாயத்தில் எங்ஙனம் செல்வது என்று நீங்கள் ஆச்சரியப் படலாம். மனிதர்கள் எப்படி ஆகாயத்தில் செல்ல முயற்சி செய்தார்கள் என்று கவனிப்போம்.

முதலில் பக்ஷிகள் எங்ஙனம் பறக்கின்றன வென்றும், காற்றாடிகள் எப்படி மேலெழும்புகின்றன வென்றும் ஆராய்ந்தறிந்தார்கள். ஆனால் சாஸ்திர ஆராய்ச்சி நன்றாய் ஏற்பட்ட பிறகுதான் அதன் இரகசியம் முற்றிலும் தெளிவாயிற்று. ஆகாயத்தில் செல்வதற்காக முதலில் புகைக் கூண்டுகளைச் செய்து அவைகளை ஆகாயத்தில் செல்லவிட்டுப் பரீக்ஷை பார்த்தார்கள். அதில் சிறிது தேர்ச்சி பெற்றதும் பெரிய புகைக் கூண்டுகள் செய்து அவைகளில் மனிதர்கள் ஏறிச் சென்றார்கள். பிறகு புகைக் கூண்டிலிருந்து ஏறவும் இறங்கவும் வேண்டிய சாதனங்களைச் செய்து கொண்டார்கள். புகைக் கூண்டு காற்றைவிட இலேசாயிருப்பதால் மேலெழும்புகிறது. பின்னர் புகையின் உதவியில்லாமல், காற்றின் உதவியால் மேலெழும்பி ஆகாயத்தில் செல்லக் கூடிய ஆகாய விமானங்களைச் செய்தார்கள். இவை காற்றைவிடப் பாரமானவை. இப்பொழுது பலர் ஏறி ஒருவித அபாயமுமில்லாமல் வெகு தூரம் மிக வேகமாகச் செல்லக்கூடிய ஆகாய விமானங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. அவைகளில் ஏறி ஜனங்கள் 'ரயிலில்' பிரயாணஞ் செய்வது போல் பிற ஊர்களுக்கு வெகு சுலப



படம் 22.
புகைக் கூண்டு



படம் 23. ஆகாய விமானம்

மாகச் செல்லலாம். மேலும், இப்பொழுது இவைகள் மூலம் கடிதப்போக்கு வரத்துக்கள் சீக்கிரமாக நடைபெறுகின்றன.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. மனிதர்கள் முதலில் நடந்து சென்றார்கள்.

2. பிறகு வண்டி, சைகில், ரெயில், மோட்டார், டிராம் முதலியவை ஏற்பட்டன.

3. தண்ணீரில் செல்ல படகு, கப்பல், புகைக் கப்பல் அமைக்கப்பட்டன.

4. ஆகாயத்தில் வேகமாகச் செல்ல ஆகாயவிமானங்களும் ஏற்பட்டன.

கேள்விகளும் அப்பியாசங்களும்

1. எலும்புக்கூட்டினால் என்ன பிரயோஜனம்?
2. இலைகளின் எந்தப் பக்கம் சூரியனை நோக்கியிருக்கிறது? ஏன்?
3. மற்றப் பக்கம் ஏன் சூரியனை நோக்கி இருப்பதில்லை?
4. மனிதர்கள் ஆதி முதல் இன்று வரை அமைத்துக் கொண்டு வந்திருக்கும் பிரயாண வாகனங்களை வரிசைக் கிரமமாகக் கூறு.

பாடம் 16

தேகத்தைப் பாதுகாத்தல்

கோடைகால உடைகளும் குளிர்கால உடைகளும்

1. உங்கள் உடைகள் எவை?
2. அவை எதனுல் செய்யப்பட்டவை?
3. உங்களுக்கு எந்த உடைகளில் பிரியம்?
4. குளிரும்பொழுது எவ்வுடைகளை உபயோகிக்கிறீர்கள்?
5. பட்டாடைக்கும், பருத்தி ஆடைக்கும் உள்ள வித்தியாசமென்ன?
6. எதை நன்ருயும் இலகுவாயும் வெளுக்கலாம்?
7. எந்தத் துணியின் விலை குறைவு?

நமது தேக உஷ்ணத்தைப் பாதுகாப்பதற்காகவே நாம் உடைகள் தரித்துக் கொள்கிருேம். ஆகையால் நமது உடைகள் நாம் வசிக்கும் தேசத்தின் சீதோஷ்ண நிலையையும், காலத்தையும் பொருத்ததாக விருக்கவேண்டும். கோடை காலத்தில் ஒருவித உடையும் குளிர் காலத்தில் மற்ருெரு உடையும் தரித்தல் நல்லது.

கோடை காலத்தில் நம்மைச் சுற்றியிருக்கும் காற்று நமது தேகத்தைவிட உஷ்ணமாகவிருக்கும். ஆகையால் அக் காலத்தில் நாம் உடுக்கும் உடை மெல்லியதாயும், வியர்வையை எளிதில் உறிஞ்சிக்கொள்ளக் கூடியதாயும் இருக்க வேண்டும். இதற்குப் பருத்தி நல் உடைதான் ஏற்றது. ஆனுல் மாரிகாலத்திலும், குளிர் காலத்திலும் நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்று நமது தேகத்தைவிடக் குளிர்ந்திருப்பதால் நமது தேகத்திலுள்ள உஷ்ணம் குறைந்து போகாமல் நாம் பாதுகாத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதற்குக் கம்பளி உடைகளே நலம். கம்பளி உடைகள் நமது தேகத்தில் உள்ள உஷ்ணம் வெளியே போகாமலும், வெளியில் உள்ள குளிர் நம் தேகத்தைத் தாக்காமலும் பாதுகாக்கும். ஆகையால் இவ்வுடைகளே குளிர் தேசங்களுக்கும், குளிர் காலத்திற்கும் ஏற்ற உடைகள்.

பருத்தி நூலினாற்செய்த உடைகளில் சில அநுகூலங்கள் உள. அவைகளை நாம் உட்சட்டைகளாக எல்லாத் தேசங்களிலும் உபயோகித்துக் கொள்ளலாம். பருத்தி நூல் வஸ்திரங்களையும், உடைகளையும் அடிக்கடி தோய்க்கலாம். கம்பளி உடைகளை இங்ஙனம் நாம் அடிக்கடி தோய்க்க முடியாது. பருத்திநூல் வஸ்திரங்கள் விலை குறைவு. அவை வெகு நாளைக்கு உழைக்கும்; ஆகையால் இவ்வுடைகளே ஏழை ஜனங்களுக்கு ஏற்றவை. உஷ்ண தேசமாகிய நம் நாட்டில் நமக்கு அதிக உடைகள் வேண்டியதில்லை. கோடைகாலத்தில் உடுப்பதற்கு மெல்லிய வஸ்திரங்கள் ஏற்றவை. அக்காலங்களில் போர்வை அவசியமில்லை. குளிர்காலத்தில் உடுப்பதற்குத் தடித்த வஸ்திரங்களும், போர்த்துக்கொள்ளத் துப்பட்டியும் வேண்டும். சிலர் பட்டு உடை தரிக்கிறார்கள். பட்டு உடைகளை அணிவதனால் செலவு அதிகமேயொழிய வேறொரு பயனுமில்லை. அவற்றை வெளுப்பதும் சிரமம்.

சிலர் சணல் நூலினால் நெய்த துணிகளையும், 'ரப்பரால்' செய்யப்பட்ட உடைகளையும் அணிந்து கொள்ளுகிறார்கள். சணல் நூல் துணிகள் வேர்வையில் சீக்கிரம் நனைந்து உலர்ந்து விடுவதால், கோடை காலத்தில் அணிந்துகொள்வதற்கு ஏற்றவை.

'ரப்பரால்' செய்யப்பட்ட உடைகள் தண்ணீரில் நனைவதில்லை. ஆகையால் இவை மழைகாலத்தில் அணிவதற்கு ஏற்றவை. இவ்வுடைகள் தேகத்தில் உள்ள உஷ்ணத்தை வெளிவிடாமற் பாதுகாக்கும் தன்மையுள்ளவையாதலால், இவற்றைக் குளிர் காலங்களிலும் அணிந்து கொள்ளலாம்.

கறுப்பு உடைகள் உஷ்ணத்தை எளிதில் கிரகித்துக் கொள்ளும் தன்மையுடையவை. குளிர்காலத்தில் நமக்கு உஷ்ணம் வேண்டியிருப்பதால், அக்காலத்தில் கறுப்பு உடைகளை அணிவது நல்லது.

வெளுப்பு உடைகள் உஷ்ணத்தை உட்புக விடமாட்டா. ஆகையால் கோடைகாலத்தில் வெள்ளை உடைகளை அணிவது நல்லது. இழைகள் நெருக்கமாய் இல்லாமல் காற்று உள்ளும் புறமும் செல்லக்கூடியவாறு நெய்

யப்பட்ட வஸ்திரங்களைக் கோடைகாலத்தில் அணிவது மிகவும் நலம்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. பருத்தி ஆடைகள் உஷ்ண தேசத்திற்கும் உஷ்ண காலத்திற்கும் ஏற்றவை.

2. கம்பளி உடைகள் குளிர் தேசத்திற்கும் குளிர் காலத்திற்கும் ஏற்றவை.

3. பட்டாடைகள் உடுக்க மிருதுவாகவும் பளபளப்பாகவும் இருக்கும். ஆனால் விலை அதிகம்.

4. சணல் ஆடையும் கோடைக்கும் உஷ்ண தேசத்திற்கும் ஏற்றதுதான்.

பாடம் 17

உடைகளைச் சுத்தம் செய்தல்

1. அழுக்குத் துணிகளை எப்படிச் சுத்தம் செய்வீர்கள் ?
2. வண்ணான் அவைகளை எப்படிச் சுத்தம் செய்கிறான்?
3. துணியில் எண்ணெய் பட்டிருந்தால் என்ன செய்வீர்கள்?

நாம் நமது தேகத்தைச் சுத்தமாய் வைத்திருக்க வேண்டும். இங்ஙனமே நமது உடைகளை அழுக்கும், எண்ணெய்ப் பிசுக்குமில்லாமல் சுத்தமாய் வைத்திருக்க வேண்டும். பல கிருமிகளுக்குப் பிறப்பிடம் அழுக்கு. ஆகையால் நமது உடையிலுள்ள அழுக்கில் பல கிருமிகள் உற்பத்தியாகி, இலகுவில் தேகத்தில் நுழைந்து, நோய்களை உண்டுபண்ணும். நாம் உபயோகிக்கும் வஸ்திரங்கள், உடைகள், துப்பட்டிகள், தலையணை உறைகள் முதலிய எல்லாத் துணிகளும் அழுக்கில்லாமல் சுத்தமாய் இருக்கவேண்டும். நாம் உபயோகிக்கும் உடைகள் சீக்கிரம் அழுக்காய்விடும். அவற்றை நாம் அடிக்கடி சுத்தப்படுத்தி அணிந்து கொள்ளவேண்டும். துணிகளில் உள்ள அழுக்கை ஜலம், கழுவுசோடா என்னும் உப்பு, சவர்க்காரம் முதலியவைகளால் பல விதங்களில் நீக்கலாம்.

ஜலம் : துணிகளைத் தெளிவான தண்ணீரில் தோய்க்க வேண்டும். கல்லில் தோய்த்துத் தண்ணீரில்

நன்குப் அலசுவதால் எண்ணெய் பசையில்லாத அழுக்கு இலகுவாகத் துணிகளினின்றும் நீங்கிவிடும். துணிகளைத் தண்ணீரில் நனைத்துக் கல்லில் தோய்ப்பதால் அவற்றில் உள்ள அழுக்கு நூல்களினின்றும் பெயர்ந்து விடுகிறது. பின் ஜலத்தில் அலசுவதால் அந்த அழுக்குத் தண்ணீரில் கலந்து விடுகிறது.

சோடா உப்பு: எண்ணெய் சேர்ந்த அழுக்கு நிறைந்த துணிகளைச் சுத்தம் செய்வதற்கு இஃது ஏற்றது. சோடா உப்பு அத்துணிகளிலுள்ள எண்ணெயுடன் சேர்ந்து அவற்றைச் சிறு துளிகளாக மாற்றித் தண்ணீரில மிதக்கும்படி செய்கிறது. வண்ணான் சோடா உப்புக்குப் பதிலாக உவர் மண்ணை உபயோகித்துத் துணிகளை வெள்ளாவியில் வைத்துப் பின்னர் அவைகளை தோய்த்து உலர்த்துவான்.

'சோப்பு' அல்லது சவர்க்காரம்: இது சோடா உப்பைப் போலவே எண்ணெய்ப் பசையுள்ள அழுக்கைத் துணியினின்று நீக்கிவிடும். துணிகளை முதலில் வெந்நீரில் நனைத்து பிறகு சவர்க்காரம் அல்லது சோடா உப்பை உபயோகப்படுத்துவதால் துணிகளிலுள்ள அழுக்கு முற்றிலும் நீங்கித் துணிகள் மிகவும் சுத்தமாயும் தூய வெண்மையாயும் ஆய்விடும்.

உடைகளில் அழுக்கு இருவிதங்களில் சேருகிறது.

1. துணிகள் வேர்வையில் நனைவதால் தேகத்திலிருந்து அவ்வேர்வையுடன் வரும் பலவித அழுக்கும் துணிகளில் படிந்து விடுகின்றன. அவ்வித அழுக்கில் எண்ணெய்ப் பசையும், பலவித உப்பும் சேர்ந்திருக்கும்.

2. நாம் வீட்டிலிருக்கும்பொழுதும் வெளியிற் செல்லும்பொழுதும், தரையிலுள்ள புழுதியும், நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றிலிருக்கும் தூசுகளும், கிருமிகளும் நம் உடைகளின்மீது படிகின்றன. சில சமயங்களில் எண்ணெய், கொழுப்பு, எழுதும் மை முதலியவை உடையில் பட்டுவிடுகின்றன. அக்கறைகளைத் துணிகளினின்றும் எங்ஙனம் அகற்றுவது?

துணியில் மைபட்ட விடத்தைப் பாலில் நனைத்துச் சில நாட்கள் வைத்திருந்து பின்னர் அதைக்

கசக்கித் தண்ணீரில் அலசினால் அந்தக் கறை போய் விடும். எலுமிச்சம்பழ ரசத்தை மைபட்ட இடத்தில் தேய்த்துத் தண்ணீரில் அலசுவதினாலும் மைக்கறையைப் போக்கலாம்.

துணிகளில் கொழுப்புப் பட்ட இடத்தின்மீது ஒரு மை ஒத்தும் தாளை வைத்து அதன்மேல் ஒரு சூடான இரும்புத் தகட்டை வைத்தால் அந்தக் கொழுப்பு சூட்டில் உருகும். அங்ஙனம் உருகிய கொழுப்பை மையொத்தும் தாள் உறிஞ்சி யெடுத்துவிடும். பிறகு துணியைத் தோய்த்துச் சுத்தம் செய்துகொள்ளலாம்.

மிருகங்களிலிருந்து கிடைக்கும் உரோமம், தோல் முதலியவைகளால் செய்யப்பட்ட உடைகளும், பட்டுப் பூச்சிகளிலிருந்து கிடைக்கும் பட்டினால் செய்த உடைகளும், சோப்பு அல்லது வேறு இரசாயனப் பொருள்களால் சுத்தம் செய்யப்பட்டால் கெட்டுவிடும். தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் பருத்தி நூல் உடைகளும் சணல் நூல் உடைகளும் சோப்பு முதலியவைகளாலும், குளிர்ந்த அல்லது அதிக சூடான தண்ணீரினாலும் கெட்டுப்போவதில்லை. இவற்றை எளிதில் வெளுத்துச் சுத்தம் செய்யலாம். ஆகையால் இவ்வுடைகளும் எத்தேசத்திலும் அதிகமாய் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

நனையாமல் சுத்தம் செய்தல்

இங்கு 'நனையாமல்' என்பதற்கு 'தண்ணீரில் நனையாமல்' என்று அர்த்தங் கொள்ளவேண்டும். ஏனெனில் இவ்வழியில் சுத்தம் செய்வதற்கு உடைகளைப் பெட்ரோலியத்தில் நனைத்துத்தான் ஆகவேண்டும். பெட்ரோலியத்தில் அழுக்கு உடைகளைச் சிறிதுநேரம் அமுக்கிவைத்துப் பிறகு உடைகளை நன்கு அலசிப் பிழிந்து கொடியில் போட்டுவிட வேண்டும். பெட்ரோலியத்திற்கு அழுக்கைக் கரைக்கும் சக்தியுண்டு. சீக்கிரத்திலும் ஆவியாய் விடும். ஆதலால் உடைகளைச் சீக்கிரத்தில் வெளுத்து உலர்த்திவிடலாம். எஞ்சிய அழுக்கு நிறைந்த பெட்ரோலியத்தைச் சுவேதன முறைமூலம் திரும்பவும் சுத்தமாக்கி விடலாம்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. அழுக்குப்பட்ட விடத்தில் சிறிது சோப்பைக் கரைத்துத் தேய்த்துத் துவைத்து விடவேண்டும்.

2. எண்ணெயையும சோப்பினுல் நீக்கிவிடலாம்.

3. மைக்கரையைப் பாலில் தோய்த்தும் எலுமிச்சம் பழ ரசத்தினுலும் நீக்கிவிடலாம்.

4. வெள்ளாவியில் வைத்துத் துவைத்தும் சுத்தம் செய்யலாம்.

5. பெட்ரோலியத்தில் தோய்த்துச் சுத்தம் செய்வது சுலபமான வழி. இப்படிச் செய்வதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'ட்ரை கிளீனிங்'* என்று பெயர்.

பாடம் 18

தேக சுத்தமும் முக்கிய புலன்களும்

இக்காலத்தில் அநேகம் பிள்ளைகளுக்குக் கிட்டின பார்வை ஏற்பட்டிருக்கிறது. இதை யாரும் எளிதில் அறியலாம்.

பிள்ளைகளே! நீங்கள் படிக்கும் புத்தகங்களைக்கண்ணிலிருந்து 9 அங்குலம் முதல் 12 அங்குலம்வரை தூரத்தில் வைத்துக்கொண்டு எழுத்துக்களை வாசித்துப்பாருங்கள். எழுத்துக்கள் நன்ருய்த் தெரியாமல், ஆறு அல்லது ஏழு அங்குல தூரத்தில் தான் தெளிவாய்த் தெரிந்தால் உங்களுக்குச் சமீபதிருஷ்டி. வேறு ஒரு வழியும் இருக்கிறது. அதாவது, நீங்கள் வகுப்பில் உட்கார்ந்திருக்கும் இடத்திலிருந்து கறுப்புப் பலகையில் எழுதியிருப்பது தெளிவாய்த் தெரியாவிட்டால், அப்பொழுதும் உங்களுக்குச் சமீபதிருஷ்டி என்று அறியவும. உடனே வைத்தியரை நாடித் தகுந்த கண்ணுடி போட்டுக்கொள்ளவும்.

கண் முக்கியமான இந்திரியமாயிருப்பதால், அதைப் பாதுகாக்கும் வழிகள் உங்களுக்குத் தெரியவேண்டியது அவசியம். அவை பின்வருமாறு:

1. காற்றடிக்கும் பொழுது வெளியே போகக் கூடாது.

---

*Dry cleaning

2. கண்ணில் ஏதாவது விழுந்து விட்டால் கசக்கக் கூடாது.

3. கண் தானாகவே உள் விழுந்ததை நீக்காவிட்டால் வைத்தியரின் உதவியை நாடவேண்டும்.

4. நெருங்கிய வரிகளையும் மிகச் சிறிய எழுத்துக்களையுமுடைய புஸ்தகங்களை வாசிக்கலாகாது.

5. அந்தி சந்திகளில் எழுத்துக்களைப் படிக்கக் கூடாது.

6. படிக்கும்பொழுது வெளிச்சம் இடது பக்கத்திலிருந்து வருவது சிலாக்கியம்.

7. உபயோகிக்கும் வெளிச்சம் வேண்டிய அளவிற்கு மிகவும் அதிகமாகவாவது குறைவாகவாவது இருக்கக் கூடாது.

8. ஒரு பொழுதும் கண்ணிற்குச் சிரமம் உண்டாகும்படி விழித்திருக்கக் கூடாது.

9. படுத்துக்கொண்டும், குனிந்துகொண்டும் படிக்கக்கூடாது. நிமிர்ந்தே புஸ்தகங்களைப் படிக்கவேண்டும்.

10. ஓடும் வண்டிகளி லிருக்கும்பொழுதும் நடந்து போய்க்கொண்டும் வாசிப்பது கெடுதல்.

11. பார்வைக் குறைவிருந்தால் கூடிய சீக்கிரத்தில் தகுந்த கண்ணாடிகளை உபயோகிக்க வேண்டும்.

காது

இனி மேல், காதைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளக்கூடிய வழிகளைக் கூறுவோம்:—

1. காதில் ஒன்றும் மோதாமலும் அடிவிழாமலும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

2. குச்சிகளைக் கொண்டு குறும்பியை எடுக்கக் கூடாது; பீச்சுக்குழாயால் தான் எடுக்கவேண்டும்.

3. குளிரில் காதை மூடாமல் வெளியே போகக் கூடாது.

4. இடி போன்ற பெரும் சப்தங்கள் கேட்டால் காதைப் பொத்திக்கொள்ள வேண்டும்.

5. காதில் எறும்பு முதலிய ஜந்துக்கள் நுழைந்து விட்டால், நிறைய ஜலத்தை ஊற்றிக் காதைக் கவிழ்த்து

வைத்துக்கொண்டால் அந்த ஜந்துக்கள் மிதந்து வெளி வந்துவிடும்.

மூக்கைப் பாதுகாப்பது :—மூக்கு சுவாசிப்பதற்காக இயற்கையில் ஏற்பட்ட புலன். சிலர் மூக்கினுல் சுவாசிக் காமல் வாயால் சுவாசிக்கிறார்கள். இதனுல் பல கெடுதல் கள் உண்டாகின்றன. மூக்கும் சுவாசிக்காததால் நாள டைவில் பிரயோஜனக் குறைவுள்ளதாய் விடுகிறது. ஆகவே மூக்கினுல் சுவாசிப்பது இவ்வுறுப்பைப் பாது காப்பதாகும்.

சிலர் பொடி போடுகிறார்கள். இதனுல் மூக்கு வாசனை அறிய முடியாமல் கெட்டுவிடுகிறது. மேலும் அருவருப்பான திரவம் இவ்வுறுப்பிலிருந்து சுறந்து முகத்தையும் கெடுத்துவிடுகிறது.

மேலும் க்ஷவரம் செய்துகொள்ளும்பொழுது சிலர் மூக்குத் துவாரத்தினுள்ளிருக்கும் ரோமங்களை எடுத்து விடுகிறார்கள். இதனுல் வெளியேயுள்ள புழுதி சுலபமாய் உள் நுழைந்து சுவாசாசயத்தைக் கூடக் கெடுத்துவிடு கிறது

ஆகையால் மூக்கைப் பாதுகாக்க நாம் கவனிக்க வேண்டியவை :—

1. மூக்கினுல் சுவாசித்தல்; வாயால் சுவாசிக்கா மல் இருத்தல்.
2. பொடி போடாமலிருத்தல்.
3. மூக்கு ரோமத்தை நீக்காமல் இருத்தல்.

குறிப்பு :—சில சமயங்களில் வெளிக்காற்று வறண்டிருக்கும். அப்பொழுது மூக்கினுல் சுவாசிப்பதால் அக்காற்று மூக்கினுள் உள்ள பசை திரவத்தால் போதுமான அளவு குளிர்ச்சியும், நீராவியும் உள்ளதாய் விடுகிறது. இக்காற்று நீராவி நிறைந் திருந்தால், மூக்கின் குறுகிய துவாரங்களின் வழியாகச் செல் லும்பொழுது, சிறிது தடைப்பட்டு வேண்டிய அளவு உஷ்ணத் துடனும், நீராவியுடனும் உள்ளே செல்லுகிறது. இதனுல் தேகத்திற்கு நன்மை உண்டாகிறது.

பற்களைப் பாதுகாத்தல்

ஆகாரத்தை வாயில் போட்டவுடன் பற்களால் அதை அறைக்கவேண்டுமென்று முன்பு சொன்னேமல்

லவா? ஆதலால் பற்களையும் ஜீர்ணக் கருவிகளுடன் சேர்க்கவேண்டும். ஜீர்ணம் நன்றாக ஏற்படவேண்டுமானால் பற்கள் பலமாயிருக்கவேண்டும். ஆதலால் அவைகளைப் பாதுகாப்பது அவசியம். பற்களைச் சுத்தமாய் வைத்துக்கொள்வதே அவைகளைப் பாதுகாப்பது ஆகும். இதை இந்தியர்களுக்குச் சொல்லவேண்டிய அவசியமில்லை. ஏனென்றால், நம்முடைய பெரியோர்கள் பல் தேய்த்தலைத் (தந்த தாவனம்) தினசரியைகளில் முதலாவதாகக் கூறியிருக்கிறார்கள். நாம் சாதாரணமாகச் சாம்பல், உமிக்கரி இவைகளைச் சன்னமாகப் பொடி செய்து பல் தேய்க்க உபயோகிப்பது வழக்கம். மேலும், 'ஆலும் வேலும் பல்லுக்குறுதி' என்ற பழமொழி கேட்டிருப்பீர்கள். ஆதலால் ஆலங்குச்சியும் கருவேலங் குச்சியும் நெடுநாளாக பல்துலக்க உபயோகப்பட்டு வந்திருக்கின்றனவென்று தெரிகிறதல்லவா?

இதிலும் கவனிக்கவேண்டிய விஷயம் ஒன்று உண்டு. அதாவது, இக்குச்சிகளை ஒரு சாண் அளவு நறுக்கி ஒரு பக்கத்தை நன்றாய்க் கடித்துவிட்டால் இது ஒரு 'ப்ரஷ்' போல் மிருதுவாயிருக்கும். கருவேலின் இளங்குச்சியின் நுனி மிகவும் மிருதுவாயிருக்கும். புதுக் குச்சியாயிருந்தால் அதிலிருந்து வரும் ரசமும் ஆலின் ஒட்டுவேரின் ரசமும் பற்களுக்கு உறுதியைக் கொடுக்கின்றன. அந்த ரசத்தில் வாயிலும் பற்களிலும் உள்ள ஊத்தைகரைந்து விடும். வாய் கொப்பளித்தவுடன் ஒருவித சுத்தத்தன்மை பற்களுக்கு ஏற்பட்டுவிடும். மாம்பழுப்பை உபயோகிப்பவர்களும் உளர். இப்பழுப்பைக் கடித்து ரசத்தை வாய் முழுவதும் குழப்பிப் பரவச் செய்தால், அவ்விரசம் ஊத்தையைக் கரைத்துவிடும். பிறகு ஆலின்வேர் அல்லது ஒருவேலங் குச்சியால் தேய்த்துக் கொப்பளித்தால் ஊத்தை நீங்கி வாய்க்கும் பற்களுக்கும் ஒருவித தூய்மை உண்டாகும். இதன் மேன்மை அனுபவத்திலேயே விளங்கும். இவ்விருபதாவது நூற்றாண்டில் நாகரிக முள்ளவர்களாக நினைத்துக்கொள்ளும் அனேகர் பணம் கொடுத்து 'ப்ரஷ்'ஷை வாங்கி அதைத் தினமும் தேய்க்க உபயோகிக்கிறார்கள். ஒரு நாள் அதை நன்றாகக் கழுவாவிட்டால்

மறுநாள் அதை உபயோகிக்கும்பொழுது என்னவாகும் என்று நீங்களே ஏற்கனவே கற்றதிலிருந்து ஊகித்துக் கூறுங்கள்.

ஆடுமாடுகள் பல் தேய்க்கின்றனவா? நாம் என், பல் தேய்க்கவேண்டும்? தேய்க்காமலிருந்தால் என்னவாகும்? என்று கேட்கக்கூடும். இதற்கு நீங்களே சிறிது யோசித்துப் பதில் கூறிவிடலாம். மாவிலை, ஆலின் வேர், கருவேலங்குச்சி இவை பற்களின் ஊத்தையைக் கரைக்கக்கூடும் என்று கூறினோமல்லவா? அவைபோலவே மற்ற தாவர வர்க்கங்களுக்கும் ஊத்தையைக் கரைக்கும் சக்தியுண்டு. ஆடு மாடுகள் முதலிய மிருகங்கள் விசேஷமாக தாவர வர்க்கங்களின் இலை முதலியவைகளைத்தான் தின்கின்றன. ஆதலால்தான் அவைகள் பல் தேய்க்க வேண்டியதில்லை. மனிதர்களுக்கு அப்படியில்லை. ஆதலால் நாம் அன்றன்று ஏற்படும் ஊத்தையை நீக்க யத்தனிக்க வேண்டியது அவசியம். இல்லாவிட்டால் ஆகாரம் சாப்பிடும்பொழுது ஊத்தையும் ஆகாரத்துடன் கலந்து உட்சென்று கெடுதலை விளைவிக்கும். தவிரவும் ஊத்தை இடுக்குகளில் இருந்து கொண்டு பற்களைச் சொத்தையாக்கிக் கெடுத்துவிடும். பற்கள் கெட்டுவிட்டால் ஜீர்ணம் குறைந்து அஜீர்ணம் ஏற்படும். இதை வயது முதிர்ந்த பல்லில்லாக் கிழவர்கள் கஷ்டப்படுவதிலிருந்து அறியலாம். சாப்பிட்ட பிறகும் ஒவ்வொருநாளும் காலை மாலையில் வாயை நன்றாய்த் தண்ணீரினால் நிரப்பிக் குழப்பிக் கொப்பளிப்பது அவசியம். இதனால் பல்லிடுக்குகளிலிருக்கும் வஸ்துக்கள் நீங்கிவிடும். பற்களின் ஈறுகள் கெடா. ஆனால் பல் தேய்க்கும்பொழுது இரத்தம் வரும்படியாவது, பற்கள் தேயும்படியாவது அழுத்தித் தேய்க்கக் கூடாது.

பாடம் 19

துணிகளைப் பாதுகாத்தல்

1. துணிகளை பூச்சி யறிக்காமலிருக்க உங்கள் வீடுகளில் என்ன செய்கிறீர்கள்?
2. உங்கள் உடைகள் எப்படி இருக்கவேண்டும்?

நமது நாட்டில் விலையுயர்ந்த பட்டாடை முதலியவற்றை வெகு நாளைக்கு வெளியில் எடுக்காமல் பெட்டியிலேயே வைத்திருப்பது வழக்கம். அங்ஙனம் செய்வது தவறு. அதனால் அவ் வாடைகளுக்குக் கெடுதியே யொழிய நன்மையில்லை. வெளியில் எடுக்காமல் வைத்திருந்தால் அவை கெடாமல் இருக்குமென்பது நமது எண்ணம். ஆனால் அங்ஙனம் வைப்பதனால், பறக்கும் சிறு சிறு பூச்சிகள் அவற்றில் முட்டை யிடுகின்றன. அப்பூச்சிகளின் முட்டையினின்றும் சிறுபுழுக்கள் வெளிவருகின்றன. அச்சிறு புழுக்கள் வண்ணாத்திப் பூச்சியின் புழுக்களைப்போல அடங்காப் பசியுள்ளவை. அவை பட்டு, கம்பளி முதலியவற்றை அறுத்து உண்கின்றன. வண்ணாத்திப் பூச்சியின் புழு எங்ஙனம் தன்னைச் சுற்றி ஒரு கூடு கட்டிக் கொள்கிறதோ அங்ஙனமே இவை கம்பளி, பட்டு முதலியவற்றைச் சிறு துண்டுகளாக நறுக்கி அத்துண்டுகளால் தன்னைச் சுற்றி ஒரு கூடு கட்டிக் கொள்கிறது. இந்தக் கூட்டைத் தனக்குப் பாதுகாப்புக்காக இந்தப் புழு செய்து கொள்கிறது. பின்னர் இக் கூட்டுடனேயே அது ஊர்ந்து செல்லும். புழு வளர வளர புதிய கூடுகள் செய்துகொண்டேயிருக்கும். ஆகையால் இப்புழுக்கள் பெருத்து உருமாறிப் பறந்துபோகும் வரையில் துணிகளை வெட்டிக்கொண்டே யிருக்கும். இதனால் துணிகள் நாசமடையும். ஆகையால் துணிகளை இவற்றிற்கு இரையாக்காமல் காப்பாற்றவேண்டும்.

இந்த முட்டையிடும் பூச்சிகள் வராத இடங்களில் துணிகளை வைக்கவேண்டும். உபயோகத்திலிருக்கும் துணிகளில் இப்பூச்சிகள் முட்டையிடுவதில்லை. துணிகளை ஒவ்வொரு நாளும் நன்றாக உதறி, வெய்யிலில் காய

வைத்து உள்ளே எடுத்து வைத்தால் இம்முட்டைகள் சேராது; புழுக்களும் உண்டாகாது. உயிருடனிருக்கும் புழுக்களும் சூட்டினால் இறந்துபோம். காற்று நுழையா விடங்களிலும், இருட்டான விடங்களிலும், பெட்டியிலு முள்ள துணிகளிலே இப்பூச்சிகள் முட்டையிடும். ஏனென்றால் அவ்விடங்களிலுள்ள துணிகள் அடிக்கடி வெளியில் எடுக்கப்படுவதில்லை. பெட்டிகளுக்குள் கர்ப்பூரத்தையாவது, 'நாப்தலீன்' (Naphthalene) என்னும் ஒருவித நாற்றமுள்ள பொருளையாவது துணிகளோடு போட்டு வைத்தால் இப்பூச்சிகள் நசித்துப்போகும். இங்லண்ட் முதலிய இடங்களில் இப்பொழுது துணிகள் வைக்கும் பெட்டிகளைப் பனிக்கட்டிபோல் குளிர்ந்த ஒரு பெரிய பெட்டிக்குள் (Refrigerator) வைக்கிறார்கள்.

துணிகளுக்குக் கெடுதி விளைவிக்கும் வேறு சில பூச்சிகளும் உள. இப் பூச்சிகளின் உடம்பினின்றும் ஒருவித நீர் கசியும. இந்த நீர் துணிகளில் படும் இடங்களெல்லாம் இற்றுப்போம். ஆகையால் இவ்வித பூச்சிகளைப் பெட்டிகளுக்குள் செல்ல விடக்கூடாது. கர்ப்பூர வாசனை இருந்தால் இவை உட்செல்வதில்லை.

துணிகளை எந்நேரமும் வெய்யிலில் காய வைக்கக் கூடாது. அங்ஙனம் காயவைப்பதால் அவற்றின் நிறம் மாறி வெளுத்துப்போம். அதிக சூடான விடங்களிலும் நெருப்பு அனல்படும் இடங்களிலும் துணிகளை வைக்கக் கூடாது. அதிக உஷ்ணத்தால் அவைகளில் உள்ள நூல் இற்றுப்போகும். ஈரமுள்ள இடங்களில் துணிகளை வைக்கக்கூடாது. அங்ஙனம் வைத்தால் துணிகளில் பூஞ்சணம் பிடித்துக் கெட்டுப்போம். இக்காரணத்தினாலேயே துணிகளை ஈரத்தோடு பெட்டிகளுக்குள் வைக்கலாகாது. துணிகள் நன்றாகக் காய்ந்து உலர்ந்தபின்னரே பெட்டிக்குள் மடித்து வைக்கவேண்டும். சாதாரணமாகத் துணிகளை அதிக உஷ்ணமில்லாத விடங்களிலும், காற்றோட்டமுள்ள விடங்களிலும் வைக்கவேண்டும்.

நனைந்த துணிகளை உலர்த்தாமல் ஈரத்தோடு வைக்கக்கூடாது. அங்ஙனம் வைத்தால் அவற்றில் ஒருவித துர்நாற்ற முண்டாகும். அவற்றில் ஒருவித பழுப்பு

நிறமும் உண்டாகும். நாளடைவில் இற்றுக்கிழிந்து போம். ஆகையால் துணிகளை நனைத்துத் தோய்த்து உடனேயே உலர்த்தி விடவேண்டும்.

மேற்கூறியபடி நம்முடைய ஆடைகளைக் கவனமாக வைத்திருந்தால் அவை அதிக நாள் உழைக்கும்; சுத்தமாகவும் இருக்கும்.

நாம் அணியும் உடைகள் அளவாக விருக்கவேண்டும்

நாம் அணியும் உடைகளைத் தாராளமாகத் தைத்துக் கொள்ளவேண்டும். அதிக இறுக்கமாகத் தைத்தால் நாம் அவற்றை அணிவது கஷ்டம். இறுக்கமான துணிகளை அணிந்து கொண்டிருக்கும்பொழுது நாம் நன்முகச் சுவாசிக்க முடியாது; உடம்பில் இரத்தோட்டமும் குறையும். அதனுல் தலைவலி முதலிய நோய்கள் உண்டாகும். வளரும் குழந்தைகளுக்கு ஒரு பொழுதும் இறுக்கமான உடைகளைப் போடக்கூடாது. அது அவர்களுடைய வளர்ச்சியைக் குறைத்துவிடும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. துணிகள் வைத்திருக்கும் பெட்டிகளில் கர்பூரம் 'நாப்தலின்' ஆகியவற்றை உபயோகிப்பது நல்லது.
2. உடைகளை அடிக்கடி வெளியில் எடுத்துக் காற்றுப் படும்படி செய்து பிறகுபெட்டிகளில் வைக்கவேண்டும்.
3. நனைந்த துணிகளை உடனே உலர்த்தவேண்டும்.

பாடங்கள் 20, 21

ஆரோக்கியமும், சுகாதார வழிகளும்

1. வேலை செய்து ஜீவிக்கும் ஆட்களுக்கும் வேலை செய்யாமல் பிச்சையெடுத்து ஜீவிக்கும் ஜனங்களுக்கும் தேகக் கட்டில் வித்தியாசம் உண்டா?
2. உங்களில் தேகப்பயிற்சி செய்பவனுக்கும் செய்யாதவனுக்கும் வித்தியாசம் தெரிகிறதா?
3. நாள் முழுவதும் வேலை செய்தால் என்ன எற்படுகிறது?
4. ஓய்வு எடுத்துக்கொண்டு வேலை செய்தால் என்ன வித்தியாசம் இருக்கிறது?

இவ்வுலகில் 'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்றசெல்வம்'. நமது சரீரத்தை ஆரோக்கியமாய் வைத்துக் கொள்வது நமது முதற் கடமையாகும். ஔவையாரும், 'நோய்க் கிடங்கொடேல்' எனக் கூறியுள்ளார். நாம் எல்லோரும் நோயில்லாமல் வாழ முயலவேண்டும். அப்பொழுது தான் நாம் பிறருக்குப் பயன்படுவோம்; நாமும் சுகமாக வாழ்வோம். நாம் ஆரோக்கியமாயிருக்க சுவாசிக்கும் காற்று, பருகும் நீர், உண்ணும் உணவு இவை மிகவும் சுத்தமாக இருக்கவேண்டிய தவசியம்.

ஆகாரம்

நம்மால் ஆகாரமில்லாமல் அதிக நாட்கள் உயிருட னிருக்கமுடியாது. உயிருடன் கூடிய நமது உடலுக்கு உணவும் தண்ணீரும் ஆதாரமாகின்றன. ஆதலால் நாம் உயிருடனிருக்க வேண்டுமானால் போதுமான உணவுஉட் கொள்ள வேண்டும். அதிகமாகவும் சாப்பிடக்கூடாது. ஒருநாள் மூன்று தடவைக்குமேலும் உண்ணக்கூடாது.

நமது சரீரம் வளருவதற்கும், உறுப்புக்கள் நன்கு வேலை செய்வதற்கும் ஆகாரம் உதவுகிறது. நமது சரீரத்திலுள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பிற்கும் ஒவ்வொருவித உணவு வேண்டியிருக்கிறது. ஆகையால் நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் அவையெல்லாம் வேண்டிய அளவு இருக்க வேண்டும்.

தொன்றுதொட்டு நமது நாட்டில் உணவாக நாம் உபயோகப்படுத்தும் பதார்த்தங்களில் முக்கியமானவை அரிசி, பருப்பு, பால், நெய், மோர், காய்கறிகள் முதலிய வையேயாம்.

குழந்தைப் பருவத்தில் மேற்கூறிய உணவுகள் எளிதில் ஜீரணமாகா. ஆகையால் குழந்தைகளுக்கு அவ் வுணவுகளைக் கொடுக்கக் கூடாது. தாய்ப்பால் குழந்தைகளுக்குச் சிறந்த உணவாகும். தாய்ப் பாலில் குழந்தைகள் வளருவதற்கு வேண்டிய பதார்த்தங்கள் எல்லாம் சரிவர நிறைந்திருக்கின்றன. ஆகையால் குழந்தைகளுக்குத் தாய்ப்பாலைவிடச் சிறந்த உணவு வேறு இல்லை.

தேகப் பயிற்சி

நமது அவயவங்களும் உறுப்புக்களும் வேலை செய்யா விட்டால் நாளடைவில் பலம் குறைந்தவையாய் விடும். வேலை செய்துகொண்டிருந்தால் அவை ஆரோக்கிய மாயும், பலமுள்ளவைகளாயும் இருக்கும். ஆகையால் நாம் ஒவ்வொரு நாளும் சிறிது தேகப் பயிற்சி செய்ய வேண்டும். தேகப் பயிற்சி செய்வதால் உடம்பில் இரத்த ஓட்டம் அதிகப்படும். உறுப்புக்களுக்குப் போதிய ஆகா ரம் கிடைக்கும். அவை பலத்தையும் புஷ்டியையும் அடையும். நல்ல பசியுண்டாகும். சாப்பிடும் உணவு நன்ருக ஜீரணமாகும். நல்ல தூக்கம் வரும். தேகம் ஆரோக்கியமுள்ளதா யிருக்கும். நோய் அணுகாது.

தேகப் பயிற்சி செய்வதால் மூளையும் நன்மை யடை யும். நோயற்றவர்களாகவும் பலசாலிகளாகவும், புத்தி சாலிகளாகவும் நாம் ஆகலாம். ஆனுல் தேகப் பயிற்சியை அளவோடு செய்யவேண்டும். 'அளவுக்குமிஞ்சினுல் அமிர் தமும் நஞ்சாகும்' என்பது போலத் தேகப் பயிற்சி அள வுக்கு மிஞ்சிச் செய்யக்கூடாது. அங்ஙனம் செய்தால் நமது அவயவங்கள் களைப்படைந்து பயனற்றவையாய் விடும். ஆகையால் தேகப்பயிற்சியை மிதமாகச் செய்ய வேண்டும்.

தேகப் பயிற்சி செய்யும்பொழுது உச்சுவாச நிச்சு வாசம் அதிகமாகும். அதனுல் இரத்தம் சுத்தமாகும். தேகப் பயிற்சி செய்வதினுல் வியர்வை அதிகமாகும். அவ் வியர்வையின் மூலமாக நமது தசைகளிலுள்ள அழுக்கு நீங்கி உடம்பு பலப்படும். ஆதலால் தேகப் பயிற்சி ஆரோக்கியமாகவாழ்வதற்கு இன்றியமையாதது. தேகப் பயிற்சி யில்லாவிட்டால் தசைகளில் அழுக்கு அதிகமாகி நல்ல இரத்த ஓட்டம் குன்றி உடம்பில் வியாதிகள் உண்டாகும்.

ஓய்வும் உறக்கமும்

உறுப்புக்கள் ஓயாமல் வேலை செய்துகொண்டிருந் தால் க்ஷீணித்துப் போகும். ஆதலால் ஆகாரம் எடுத் துக் கொள்வதற்கும், அதை ஜீரணம் செய்வதற்கும்,

இளைப்பாறுவதற்கும் போதுமான நேரம் அவை வேலை செய்யாமல் இருத்தல் வேண்டும்.

பகலில் நாம் விழித்துக்கொண்டிருக்கிறோம். அப்பொழுது நமது உறுப்புக்கள் எல்லாம் ஏதாவது வேலை செய்துகொண்டேயிருக்கின்றன. நமது மூளையும் வேலை செய்துகொண்டே யிருக்கிறது. சுவாசாசயமும், ஹிருதயமும் வேலை செய்யாத நேரம் கிடையாது. இவைகளுக்கும் ஒய்வு அவசியம். நாம் இரவில் உறங்கும் பொழுது இவை குறைவாக வேலை செய்கின்றன. இவைகளுக்கு வேலைக் குறைவுதான் ஓய்வு. நாம் வேலை செய்யும்பொழுது நமது மூளையும் வேலை செய்கிறது. நமது ஹிருதயமும், சுவாசாசயமும் வேலைக்குத் தகுந்தமாதிரி அதிகமாகவோ குறைவாகவோ வேலை செய்கின்றன.

இரவில் நாம் படுத்து உறங்குகிறோம். அப்பொழுது நமது அவயவங்களுக்கு வேலை குறைகிறது. அச்சமயம் அவை ஓய்வடைந்து, ஆகாரம் எடுத்துக்கொண்டு பலமடைகின்றன. காலையில் அவை உற்சாகத்துடன் வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கின்றன. அதனால்தான் நாம் விடியற்காலையில் எழுந்து படித்தாலும் மற்றெந்த வேலை செய்தாலும் அவை நன்கு செய்யப்படுகின்றன. ஆகையால் ஒவ்வொருவருக்கும் ஓய்வும் உறக்கமும் அவசியம்.

ஒவ்வொரு வீட்டிலும் நல்ல காற்றோட்டம் இருக்கும்படி ஜன்னல்கள் வேண்டும். இவை எதிரெதிரே இருப்பது நலம். இப்படிச் செய்வதால் அசுத்தப்பட்ட காற்று நீங்கி சுத்தக் காற்று உள் நுழையும். இச்சன்னல்கள் பெரியவையாய், 4 அடி உயரமும் $2\frac{1}{2}$ அடி அகலமுமாவது இருக்க வேண்டும். அறையின் மேல் பாகத்திலும் ஜன்னல்கள் இருப்பது இன்னும் நல்லது. ஏனென்றால் நாம் வெளிவிடும் கரியமிலவாயு உஷ்ணமாயிருப்பதால் மேலே கிளம்பிப் போகும். அங்கு வெளிச்செல்லும் வழியிருந்தால் அது இலகுவில் வெளியே சென்று உபத்திரவத்தை விளைவிக்காது. குளிர்ந்த நல்ல காற்றும் அதன் ஸ்தானத்திற்கு கீழிருக்கும் ஜன்னல்கள் வழியாய் உள்

நுழையும். ஆகவே இவ்வேற்பாட்டினால் கெட்ட காற்று நீங்கி நல்ல காற்று எப்பொழுதும் இருக்கும்.

மேற் கூறியதிலிருந்து சுத்தக் காற்று இருக்கும்படி செய்யவேண்டியது அவசியம் என்று தோன்றுகிறதல்லவா? அப்படியிருக்க சிலர் அறியாமையால் படுக்கும் அறையில் விளக்கை எரித்துக்கொண்டு ஜன்னலையும் குளிருக்குப் பயந்து அடைத்துக்கொண்டு உறங்குகிறார்கள். இது மிகவும் கெட்ட பழக்கம். இதனால் விளக்கு எரிவதால் உண்டாகும் கரியமிலவாயுவும் தாங்கள் வெளிவிடும் கரியமிலவாயுவும் அந்த அறையில் நிறைவதுடன், வேண்டிய வளவு சுத்தக்காற்றும் சீக்கிரத்தில் சிலவழிந்துவிடுகிறது. நல்ல காற்று வரக்கூடிய ஜன்னல்களும் அடைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதனால் சில சமயங்களில் மரணம் ஏற்படுவதும் உண்டு. இதற்குக் காரணம் உங்களுக்கு இப்பொழுது நன்றாய்த் தெரியும்.

ஒவ்வொரு வீட்டினுள்ளும் வெளி முற்றம் இருப்பது நலம். ஏனென்றால் இதனால் சூரிய வெளிச்சமும் கிரணமும் வீட்டினுள் நுழையக்கூடும். இது நுண்ணிய கிரிமிகளைக் கொல்லக்கூடிய சக்தியுடையது. மேலும் மேற்கூறிய முற்றம் வழியாக ஏராளமான சுத்தக்காற்று வீட்டுக்குள் நுழைந்து சௌக்கியத்தைத் தரும். மழை காலத்தில் சில நாட்கள் சூரியவெளிச்ச மில்லாவிடில் ஒவ்வொரு விடமும் துர் நாற்றமுள்ளதாகி விடுவதையும், பிறகு இரண்டு நாள் சூரிய வெப்பத்தினால் அது நீங்கிவிடுவதையும் நீங்கள் அனுபவத்திலிருந்து அறிவீர்கள்.

முக்கிய விஷயங்கள்

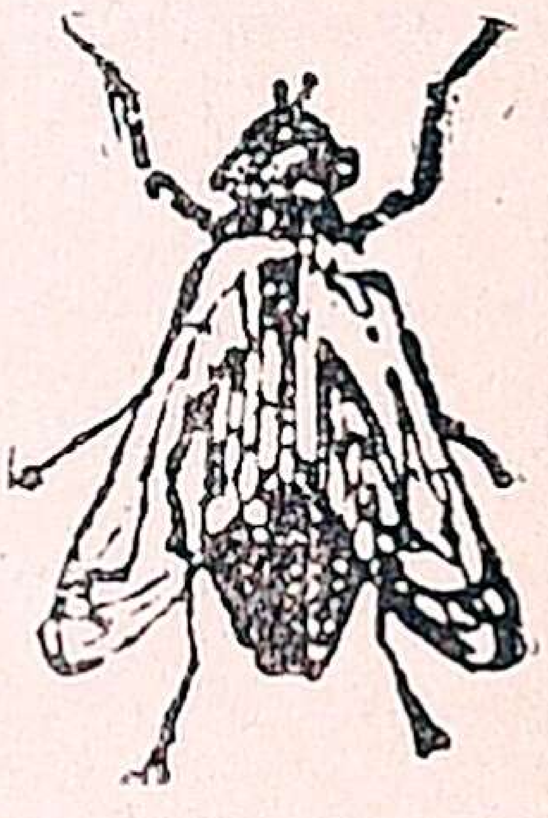
1. தேகாரோக்கியத்திற்கு புஷ்டியான ஆகாரம் வேண்டும்.
2. தேகப் பயிற்சி இன்றியமையாதது.
3. ஆகாரத்தைப்போல் தேகப்பயிற்சியும் மிதமாய் இருக்க வேண்டும்.
4. ஓய்வு எல்லா உறுப்புக்களுக்கும் அவசியம்.
5. உறங்குதல் உத்தமமான ஓய்வு.

பாடம் 22

வியாதி வராமல் தேகத்தைப் பாதுகாத்தல்

1. உங்களுக்கு உபத்திரவத்தைத் தரும் சில சிறிய பூச்சிகளைக் கூறுங்கள்.
2. ஈ எங்கெல்லாம் உட்காருகிறது?
3. ஈ மொய்த்த ஆகாரத்தை உண்ணலாமா?
4. இரவில் எந்த ஜந்து கடிக்கிறது?
5. இவைகளின் உபத்திரவத்தை நீக்க என்ன செய்வீர்கள்?
6. எப்பொழுது உங்கள் தலையில் ஈரும் பேனும் உண்டாகின்றன?
7. இவைகளைத் தடுக்க நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள்?

வீட்டு ஈ



படம் 24

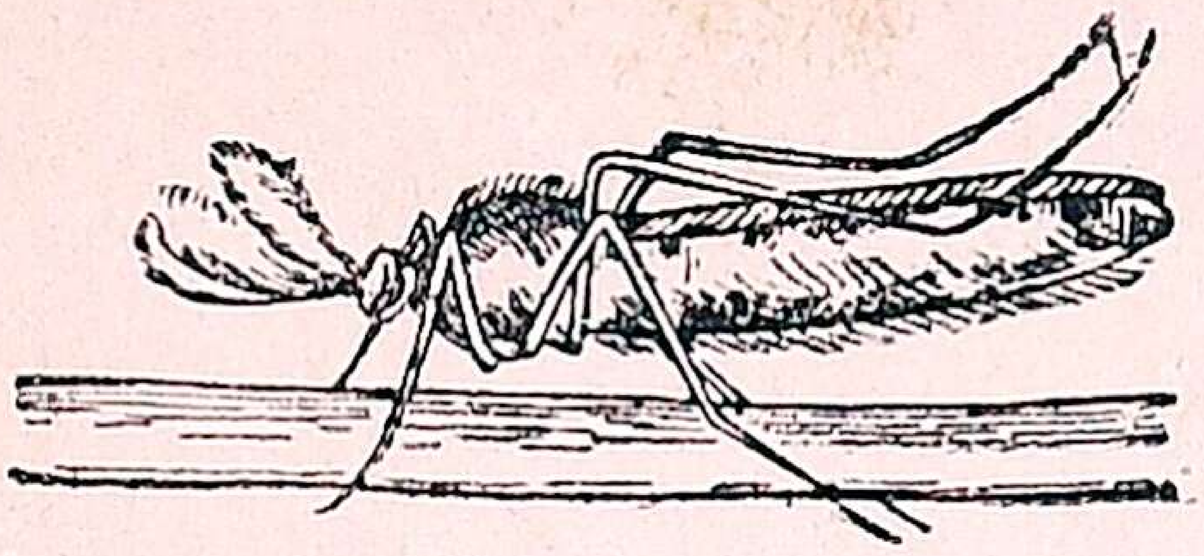
ஈக்கள் மனிதருக்கு அநேக கெடுதிகளை விளைவிக்கின்றன. அவை அசுத்தமான இடங்களில் உட்காருகின்றன. அவை தின்பண்டங்களின்மீது உட்கார்ந்து அவைகளையும் அசுத்தப்படுத்துகின்றன. ஆகையால் அவை அதிகம் விருத்தியாகாமற் செய்யவேண்டும். அவை முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிப்பதற்கு ஏற்ற வீட்டுக்குப்பை, அழுக்கு, மலம் முதலியவற்றை எரித்து விடவேண்டும்; அல்லது அவற்றை வீட்டிற்கு அதிக தூரத்தில் கொண்டுபோய்க் கொட்டவேண்டும்.

கொசு

இது வியாதிகளைப் பரவச் செய்யும் ஜந்து. இது ஒரு சிறிய பறக்கும் பூச்சி. இது மனிதர்களைக் கடித்து, இரத்தத்தை உறிஞ்சித் தூங்கவொட்டாமல் தொந்தரவு செய்யும்.

கொசுக்கடியினால் மனிதருக்கு 'மலேரியா' என்னும் குளிர் ஜுரமும், யானைக்காலும் உண்டாகின்றன.

குளிர்ஜுரம்: இது திடீரென்று குளிருடன் ஆரம்பிக்கும் ஜுரம். இதனை முறைக் காய்ச்சல் என்றும்


படம் 25. கொசு

சொல்லுவார்கள். இது கொசுக் கடிப்பதனுல் ஏற்படுகிறது. (இந்த ஜுரத்திற்குக் காரணம் சில ஜீவாணுக்கள். இவை தேகத்தில் நுழைந்தால் இந்த ஜுரம் உண்டாகிறது.) கொசு இந்த ஜுரத்தைப் பின்வருமாறு பரவச் செய்கிறது.

கொசு குளிர் ஜுரமுள்ள ஒரு நோயாளியைக் கடித்து இரத்தத்தை உறிஞ்சிவிட்டு நோயில்லாத ஒருவரைக் கடிக்கும்பொழுது அவருடைய தேகத்தில் நோயாளியின் இரத்தம் கலந்து விடுகிறது. அவ்விரத்தத்தில் 'மலேரியா' ஜுரத்தை உண்டுபண்ணும் ஜீவாணுக்கள் உள. அவை நிமிஷத்துக்கு நிமிஷம் நோயில்லாதவனுடைய இரத்தத்தில் விருத்தியாகி அவனுக்குக் குளிர் ஜுரத்தை உண்டுபண்ணி விடுகின்றன. இந்த ஜுரத்திற்கு 'கொயினு' பரம ஔஷதம். இம் மருந்திற்குக் குளிர் ஜுரத்தை உண்டுபண்ணும் ஜீவாணுக்களைக் கொல்லும் சக்தியுண்டு. ஆகையால் இம்மருந்தை உட்கொண்டால் குளிர் ஜுரம் நின்றுவிடும். இவ்வியாதி வராமல் தடுக்கவேண்டுமேயானுல் கொசு விருத்தியாகாமல் தடுப்பதுதான் சிறந்த வழி. அதற்கு வேண்டிய சில உபாயங்களை நாம் அறிவது அவசியம்.

1. கொசுக்கள் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரித்து விருத்தியாகாமல் தடுக்கவேண்டும். ஆகையால் தண்ணீர் தங்கி நிற்காமல், வீட்டைச் சுற்றியுள்ள பள்ளங்களையும், சிறு குட்டைகளையும் தூர்த்து விட வேண்டும்.

2. கொசு முட்டைகளிலிருந்து முதலில் ஒருவித புழுக்கள் உண்டாகும். இக்கொசுப் புழுக்கள் மூச்சுவிட முடியாமல் இறந்து விடும்படி வீட்டைச் சுற்றித் தேங்கி நிற்கும் நீர் நிலைகளிலும், குளங் குட்டைகளிலும் மண்ணெண்ணெயை ஊற்றி ஜலத்தின்மீது பரவச் செய்யவேண்டும்.

3. ஜனங்கள் தண்ணீர் எடுப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும் உபயோகப்படுத்தும் கிணறு, குளம் முதலியவற்றில் கொசுப் புழுக்களைத் தின்று ஜீவிக்கும் சிறு மீன்களை வளர்க்கவேண்டும்.
4. கொசுக்கள் தங்குவதற்கு இடமில்லாமல் ஒட்டடை முதலியவற்றை அகற்றி வீட்டைச் சுத்தமாக வைத்திருக்கவேண்டும்.
5. கொசுக்கள் நம்மைக் கடிக்க வொட்டாமல், இரவில் படுக்கையைச் சுற்றிக் கொசுவலையைக் கட்டி அதன் கீழ் நித்திரை கொள்ளல் வேண்டும்.

யானைக்கால்: இவ்வியாதி ஒரு வித கிருமியால் உண்டாகிறது. எங்ஙனம் 'மலேரியா' ஜுரம் பரவுகிறதோ அங்ஙனமே கொசுக்கடியால் இவ்வியாதியும் பரவுகிறது 'மலேரியா' ஜுரத்தைத் தடுக்கக்கூடிய உபாயங்களால் இவ்வியாதியையும் தடுத்துக் கொள்ளலாம். இவ்வியாதி உள்ளவர்களில் பெரும்பான்மையோருக்கும் கால் மிகவும் பருத்திருக்கும். அதனால் தான் இவ்வியாதிக்கு 'யானைக்கால் வியாதி' என்று பெயர் வந்தது.

பேன்

பேன் ஒருவிதச் சிறு பூச்சி. எல்லாப் பூச்சிகளுக்கும் இருப்பதுபோல் இதற்கும் ஆறு கால்கள் உண்டு. இதன் கால்கள் ஒவ்வொன்றிலும் பலமான சிறு நகங்கள் இருக்கின்றன. இந்த நகங்களால் பேன் மயிரை இறுகப் பிடித்துக் கொள்ளும். இதன் முட்டைகள் மயிர்களில் உறுதியாக ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். இவற்றை ஈர் என்று சொல்லுவார்கள். ஈரை இலகுவில் மயிரிலிருந்து அகற்ற முடியாது. முட்டைகள் ஐந்தாறு நாட்களில் குஞ்சு பொரிக்கும். பேன் நமது இரத்தத்தை உறிஞ்சிக் குடித்து வளருகிறது அதற்கு வேறு ஆகாரம் கிடையாது. நமது தோலைக் குத்தி இரத்தத்தை உறிஞ்சிக் குடிப்பதற்கு ஏற்ற ஒரு சிறு கூரிய ஊசிபோன்ற குழை இதன் வாயில் அமைந்திருக்கிறது. அழுக்கு நிறைந்த தலையில் பேன் சுலபமாக விருத்தியாகும். ஆகையால் அழுக்குச் சேராமல் நமது தலைமயிரை எப்பொழுதும்

சுத்தமாக வைத்திருக்கவேண்டும். இல்லாவிட்டால் ஒருவித ஜுரம் உண்டாகும்.

தலையிலுள்ள பேனைப் போக்குவதற்குப் பேன் கொட்டை எண்ணெயை உபயோகப் படுத்தலாம். அல்லது தலையை மொட்டையடித்து அங்ஙனம் கழிந்த மயிரைக் கொளுத்திவிடவேண்டும். பின்னர் வளரும் தலை மயிரைச் சுத்தமாக வைத்திருக்கவேண்டும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. ஈ மொய்க்காமல் பண்டங்களை மூடிவைக்க வேண்டும்.
2. கொசுவில்லாமல் தடுக்க வீட்டைச் சுற்றித் தண்ணீர் தங்கவிடக்கூடாது.
3. வீட்டினுள் வெளிச்சமிருக்க வேண்டும்.
4. ஒட்டடைகள் இருத்தல் கூடாது.
5. கொசுவலையினுள் படுக்கவேண்டும்.
6. மலேரியாவுக்கும் யானைக்கால் ஜுரத்திற்கும் கொயினா நல்ல மருந்து.
7. தலையைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொண்டால் பேனும் ஈரும் அணுகா.
8. தினம் தலையையும் தேய்த்து அழுக்கை நீக்கிக் குளிக்க வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. கொசு எப்படி குளிர் ஜுரத்தை உண்டாக்குகிறது?
2. குளிர் ஜுரத்தையும், யானைக்கால் வியாதியையும் தடுக்கும் உபாயங்களைக் கூறு.
3. பருத்தி, சணல், பட்டு, கம்பளி இவைகளின் உபயோகங்களைக் கூறு.
4. துணியில் பட்டிருக்கும் மையை எப்படிப் போக்குவாய்?
5. தாய்ப்பால் மற்றப் பால்களைவிட ஏன் சிறந்தது?
6. உறங்குவதனால் ஹிருதயத்திற்கு எப்படி ஓய்வு ஏற்படுகிறது?
7. ஈயினால் எப்படிக் கெடுதல் உண்டாகிறது?
8. பேன் எப்படி இரத்தத்தை உறிஞ்சுகிறது?

பாடம் 23

வீடு கட்டுதல்

1. தங்களுக்கு வசிக்குமிடத்தைச் செய்துகொள்ளும் சில பிராணிகளைச் சொல்.
2. ஏழைகள் எப்படிப்பட்ட வீடுகளைக் கட்டிக்கொள்ளுகிறார்கள்?
3. பணக்காரர்கள் வீடுகள் எதனால் கட்டப்படுகின்றன?
4. ஏதாவது ஒரு பக்ஷியின் கூட்டைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா?
5. அக்கூட்டைச் சிறிது வர்ணியுங்கள்.

உலகத்தில் ஒவ்வொரு பிராணிக்கும் இருப்பிடம் அவசியம். மிருகங்களில் புலி, சிங்கம் போன்றவை குகைகளில் வசிக்கின்றன. பயந்த பிராணிகள் மறைவிடங்களில் வசிக்கின்றன. இன்னும் சில பிராணிகள் தங்களுக்கு எதிரிகளான ஜந்துக்களின் கண்ணுக்கு அகப்படாமல் இருப்பதற்காகத் தங்கள் நிறமுள்ள புதர்களில் வசிக்கின்றன. எறும்பு, பாம்பு முதலியவை புற்றுக்களிலும், எலி, முயல் முதலியவை வளைகளிலும் வசிக்கின்றன.

ஆதியில் மனிதர்கள் மரங்களிலும் புதர்களிலும், குகைகளிலும் மிருகங்களைப் போல் வசித்தார்கள். பின்னர்க் கூடாரம் அடித்துக்கொண்டு வாழ்ந்து வந்தார்கள். இக்காலத்தில் புயல் காற்று, உஷ்ணம், குளிர், காட்டு மிருகங்கள் இவைகளினின்றும் தங்களைக் காப்பாற்றிக் கொள்வதற்காக மனிதர் வீடுகளைக் கட்டிக் கொள்ளுகிறார்கள்.

ஒவ்வொரு தேசத்திலும் வீடுகளின் அமைப்புப் பெரும்பாலும் அத்தேசத்தின் சீதோஷ்ண நிலையையும், வீடு கட்டுவதற்கு அங்குக் கிடைக்கும் பொருள்களையும் பொருத்ததாகும். காட்டில் வசிப்பவர்கள் மண்ணால் வீடுகட்டி, மூங்கில்களாலும், புல்லாலும் கூரைபோட்டுக் கொள்ளுகிறார்கள். ஜப்பானியர் தங்கள் தேசத்தில் மலிவாகக் கிடைக்கும் மூங்கிலாலும், காகிதத்தினாலும், இலேசான வீடுகளைக் கட்டிக்கொள்ளுகிறார்கள். மலையா

ளத்திலும், பர்மாவிலும் மரம் மிகுதியாகையால் அத் தேசங்களில் பலகைகளினுல் வீடு கட்டிக்கொள்ளுகிருர் கள். நகரங்களிலும், பெரிய கிராமங்களிலும் ஜனங்கள் தீயினுலும் திருடர்களாலும் தீங்கு நேரிடாமலிருக்கும் பொருட்டுச்செங்கல், சுண்ணும்பு, 'செமண்டு', ஜல்லி முதலியவைகளால் வீடு கட்டிக் கொள்ளுகிருர்கள்.

இக்காலத்தில் பலமான வீடுகளைக்கட்ட அஸ்தி வாரத்திற்குச் சுமார் 3 அடிக்குமேல் 'கான்க்ரீட்' என்னும் செங்கல், சுண்ணும்பு, மணல் இவை கலந்த பொருளை உபயோகிக்கிருர்கள். இது தண்ணீர் படப்பட உறுதி யாக இருகிக்கொள்ளும். ஆதலால் இதைத் தண்ணீரில் எப்பொழுதும் இருக்கும் கணவாய்க் கட்டிடங்களுக்கும் உபயோகிக்கிருர்கள். வீடுகளில் இக் கான்க்ரீட் அஸ்தி வாரத்திற்குமேல், செங்கல் சுண்ணும்புச் சுவரை சுமார் 3 அடி உயர்த்துகிருர்கள். சில வீடுகளில் கல் சுவரும் மேற்கூறிய உயரத்திற்குத் தரைமட்டத்திற்கு மேல் எடுக் கப்படும். இதனுல் சுவர் ஈரிப்பதில்லை. தரை ஈரம் காக்கா மல் இருப்பதற்காகச் சுமார் ஒரு அடி உயரம் உலர்ந்த மணலைப்போட்டு அதன்மேல் செங்கல்லைச் சமதளமாகப் பரப்பி நல்ல சுண்ணும்பால் மூடி அதன் மேல் மற்ெெருரு செங்கல்லை வைத்து ஒழுங்காய்ப் பரப்பித் தளவரிசை செய்கிருர்கள். இதனுல் தரையும் ஈரம் கார்க்காது.

இப்பொழுது கூரை வேய்வதற்குச் சாதாரண ஓடு, மங்களூர் ஓடு, துத்தநாகத்தகடு இவைகளை உபயோகிக் கிருர்கள். இவைகளில் துத்தநாகத்தகடு கோடையில் அதிக உஷ்ணத்தைத் தரும். மங்களூர் ஓடு பெரியவையா யிருப்பதால் திருடர் நுழையச் சௌகரியமா யிருக்கும். ஆகையால் முன்னேர் உபயோகித்த சாதாரண நாழி ஓடே மேன்மையானது. இதை நெருக்கமாக அடுக்குவ தால் கோடையில் உஷ்ணத்தைக் குறைக்கும். திருடர் களாலும் இவைகளை இலகுவாய் எடுத்து உள் நுழைய முடியாது.

ஓட்டுக் கட்டிடங்களுக்கு உபயோகிக்கும் மரங்கள் கரையான் பிடிக்காத தேக்கு, கோங்குபோன்ற மரங்க ளாக இருக்கவேண்டும்.

உரைபோட மேற்கூறிய மூன்றில் எதை உபயோகித்தாலும், அதனடியில் பலகை அல்லது தட்டோடுகளை அட்டைகளின்மேல் நெருக்கமாக இணைத்திருந்தால் கோடையிலும் உஷ்ணம் அதிகமாகத் தெரியாது; திருடர்களாலும் எளிதில் நுழைய முடியாது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. வீட்டைக் கற்களால் கட்டுவது தேகப பாதுகாப்புக்கும் திருடர்கள் இலகுவாய் உள் நுழையாமல் இருப்பதற்கும் ஏற்றதாகிறது.

2. சாதாரணமாக வீடு கட்ட உபயோகிக்கப்படும் பொருள்கள் கல், செங்கல், சுண்ணும்பு, ஓடுகள், மரக்கட்டைகள், மரப்பலகை முதலியன.

3. தரை ஈரம் கார்க்காமலிருக்க, ஒரு அடி உயரம் மணலைப்போட்டு அதன்மேல் தளவரிசை செய்யவேண்டும்.

4. கரையான் பிடிக்காத தேக்கு, கோங்கு முதலிய மரங்கள் வீடுகளுக்கு ஏற்றவை.

5. மற்ற மரங்களை உபயோகித்தால் கீலெண்ணெய் பூசவேண்டும்.

பாடம் 24

மரங்களும் அவைகள் காணப்படும் இடங்களும்

1. உங்கள் ஊரில் வீடுகளுக்கு எந்த மரங்களை மிகுதியாய் உபயோகிக்கிறார்கள் ?
2. உங்கள் ஊரில் மிகுதியாய்க் காணப்படும் மரங்கள் எவை ?
3. இம்மரங்களில் எவைகளுக்கு அதிக விலை ?

நமது இராஜதானியில் பல விடங்களில் பல்வேறு வகையான மரங்கள் உற்பத்தியாகின்றன. தஞ்சாவூர் ஜில்லாவில் தென்னையும் மூங்கிலும் அதிகம். திருநெல்வேலி ஜில்லாவில் பனை அதிகம். மலையாளத்தில் தென்னை, கமுகு, பலாமரங்களும், அநேகவிதமான காட்டு மரங்களும் கிடைக்கின்றன. தஞ்சாவூர் ஜில்லாவில் பட்டுக்கோட்டை பலாமரங்களுக்குப் பெயர்போனது. மற்ற விடங்களில் பலா அதிகமில்லை.

மரங்களை அவைகளின் உறுதிக்கும், உழைப்புக்கும் தக்கவாறு பிரிக்கலாம். தேக்குப் போன்ற சில மரங்கள் உறுதியானவை சவுக்குபோன்ற சில உறுதியற்றவை. உறுதியான மரங்களின் இலைகள் அகலமாயிருக்கும். இம் மரங்களின் இலைகள் குளிர்காலத்தில் உதிர்ந்து விடும். வைரமில்லாத மரங்களின் இலைகள் அகலமில்லாமல் ஊசி போன்று நீண்டு கூரியவையா யிருக்கும். இம்மரங்கள் கோடையிலும் மாரியிலும் இலையடர்ந்து பசுமையாக விருக்கும். ஆனால் இவ் விலக்ஷணங்களைக்கொண்டே நாம் மரங்களை வைரமுள்ளவை அல்லது வைரமில்லாதவை என்று தீர்மானித்துவிட முடியாது. சில மரங்களில் இவ் விலக்ஷணங்கள மாறுபட்டிருப்பது முண்டு. குறைந்த விலையுள்ள பலகைகளின்மேல் விலையுயர்ந்த பலகைகளை இணைத்து இழைத்து உயர்ந்த பலகைபோல் ஆக்கிவிடு கிறார்கள்.

கடினமான மரமும் மிருதுவான மரமும் :—1. சாதாரணமாகக் கடினமான மரங்கள் அகன்ற இலைகளை உடையவை. மிருதுவான மரங்கள் ஊசிபோன்ற அல்லது செதிள்போன்ற இலைகளை உடையவை. 2. கடினமான மரங்கள் குளிர்காலத்தில இலைகளை உதிர்த்துவிடுகின்றன. மிருதுவான மரங்கள் எக்காலத்திலும் பசுமையான இலைகளுடன் இருக்கின்றன. 3. கடினமான மரங்களில் தண்ணீர் செல்லும் குழாய்கள் பெரியவையாய் இருக்கின்றன. மிருதுவான மரங்களில் இக்குழாய்கள் இல்லை. தண்ணீர் ஏறுவது அத்யவி (Osmosis) மூலம்தான். இந்த வித்தியாசத்தால்தான் ஒரு மரம் கடினமானதா மிருதுவானதா என்று நிச்சயமாகச் சொல்லலாம்.

வீடு கட்டுவதில் நாம் மரச் சாமான்களை அதிகமாக உபயோகப்படுத்துகிறோம. ஏனெனில் மரப்பலகைகள் எங்கும் எளிதில் கிடைக்கும். மரத்தில் வேலை செய்வது சுலபம். மரப்பலகைகளை மழமழப்பாக இழைக்கவும் பல பலகைகளை ஒன்றாக இணைக்கவும் முடியும். பலகைகள் வலிமை யுள்ளனவாயும், உறுதியாயும் உருமாறுமலும் இருக்கக்கூடியவை. மரப்பலகைகள் உஷ்ணத்தைச் சீக்கிரத்தில் கிரகித்துக் கொள்ள

மாட்டா. பலகைகள் உஷ்ணத்தாலும், குளிர்ச்சியாலும் அதிக மாறுபாடு அடைவதில்லை. சித்திரவேலை செய்வதற்கு மரம் தகுந்தது. இவ்வளவு அனுகூலங்கள் இருப்பதால்தான் வீடு கட்டுவதற்கு ஜனங்கள் மரச் சாமான்களைப் பெரும்பாலும் உபயோகிக்கிறார்கள்.

மரங்களின் உபயோகம்

வீடுகளில் மரங்களை உத்திரம், குறுக்குக்கட்டைகள், அட்டைகள், கதவு, நிலைகள், மேஜை, நாற்காலி முதலியவை செய்ய உபயோகப் படுத்துகிறார்கள். உத்திரத்திற்கு உபயோகிக்கும் மரம் பாரந் தாங்கவேண்டியிருப்பதாலும் வெகு காலம் உழைக்கவேண்டி யிருப்பதாலும் உறுதியாயும், கரையான் அறிக்காததாயும், ஈரமில்லாததாயும், ஆறினதாயும் இருக்கவேண்டும். இதற்குத் தகுந்த மரங்கள் தேக்கும், கோங்குமே. தேக்கு ஏராளமாய் மலையாளத்திலும், பர்மாவிலும் உண்டாகிறது.

தேக்கு விலை அதிகமாக விருப்பதால் திருநெல்வேலி ஜில்லாவில் குறைந்த விலையுள்ள வைரப்பனங்கட்டைகளை அட்டைகளாக உபயோகிக்கிறார்கள். வேம்பு, பூவரசு இவைகளும் உபயோகப் படுகின்றன.

சிலவிடங்களில் பலா, மா ஏராளமாகக் காணப்படும். இவ்விடங்களில் இவைகளின் பலகைகளை ஜன்னல் கதவுகளுக்கு உபயோகிக்கிறார்கள். மா சீக்கிரத்தில் உளுக்கக் கூடியதால், முதிர்ந்த மரப்பலகைகளையே உபயோகிக்க வேண்டும். மா பலகைக்குக் கீல் எண்ணெய் பூசுவது நலம். பலாப் பலகை பார்க்க அழகாயும், வேலைக்கு சுலபமாயு மிருப்பதால் இதையும் பலகைகளாக உபயோகிக்கிறார்கள்.

1. தேக்கு மரத்தில் ஒருவித கசப்பெண்ணெய் இருப்பதால் இதில் கரையான் பிடிப்பதில்லை. இது சித்திரவேலை செய்யத் தகுந்ததா யிருக்கிறது.

2. முதிர்ந்த தேக்குமரத்தின் நடுப்பாகம்தான் வைரம் பாய்ந்ததாய் இருக்கும். ஆனால் பனைமரத்தில் மேல்பாகததில் தான் வைரம் பாய்ந்தவிடமிருக்கிறது.

3. இக்காலத்தில் கட்டிடங்களில் தேக்கு உத்தரங்களுக்குப் பதிலாக இரும்பு உத்திரங்களை உபயோகிக்கிறார்கள்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. தேக்குமரத்தில் ஒருவித கசப்பு எண்ணெய் இருப்பதால் கரையான் பிடிப்பதில்லை.
2. பனைமரத்தில் மேல்பாகந்தான் வைரம் பாய்ந்ததாக விருக்கும்.
3. விலை குறைந்த மரப்பலகையின் மேல் உயர்ந்த மரப் பலகையை இணைத்து அழகு படுத்தலாம்.

பாடம் 25

வீடுகட்டுவதற்கு உபயோகிக்கும் கற்கள்

1. உங்கள் ஊரில் எப்படிப்பட்ட கற்கள் கிடைக்கின்றன ?
2. அவைகளை எப்படி உபயோகிக்கிறார்கள் ?
3. செங்கல் எப்படிச் செய்கிறார்கள் ?

முழுவதும் மரத்தினால் கட்டப்பட்ட வீடுகள் உறுதியானவை அல்ல. அவற்றில் எளிதில் நெருப்புப் பற்றிவிடும். ஆகையால் கல் வீடுகள் கட்டுவது நலம். கல் வீடுகளை அடிக்கடி பழுதுபார்க்க வேண்டுவதில்லை. அவை வெகுகாலம் நீடித்திருக்கும்.

வீடு கட்டுவதற்குப் பெரும்பான்மையும் செங்கல்களையே உபயோகிக்கிறார்கள். செங்கல் சிறு துவாரங்கள் நிறைந்தது. ஆதலால் செங்கற் கட்டிடங்கள் கோடைகாலத்தில் அதிக உஷ்ணமில்லாமலும் குளிர்காலத்தில் அதிகக் குளிர்ச்சியில்லாமலும் இருக்கும்.

செங்கல்லை விட வேறு கற்கள் எளிதில் கிடைக்குமானால் அக் கற்களாலும் வீடுகள் கட்டப்படுகின்றன. இயற்கையாக உண்டாகும் கற்களில் செங்கல்லில் உள்ளது போல் சிறு துவாரங்கள் கிடையா. ஆகையால் அக்கற்களால் கட்டப்படும் வீடுகள் வெயிற்காலத்தில் அதிக உஷ்ணமாக விருக்கும். குளிர் தேசங்களில் அவ்

விதக் கட்டிடங்கள் வசிப்பதற்குச் சௌகரியமாக விருக்கும்.

வீடுகள் கட்டுவதற்கு ஏற்ற கற்கள் அநேகம் உள. அவற்றில் சில நமது இராஜதானியில் கிடைக்கும். அவை கருங்கல், கடப்பைக்கல், பலகைக்கல், மணற்கல், செங்கல் எனப் பலவகைப்படும்.

குறிப்பு: ஒவ்வொரு கல்லின் நிறம், கனம், மழமழப்பு, பளபளப்பு, உடையுந்தன்மை, தேயுந்தன்மை முதலிய குணங்களைப் பற்றிக் கேட்டறிந்து கொள்க.

கருங்கல் : இதன் பெயரே இதன் நிறத்தைக் குறிக்கிறது. இது நமது நாட்டில் எங்கும் காணப்படுகிறது. இது மிக உறுதியானது. இதனைச் செதுக்கிப் பளபளப் பாக்கலாம். ஆகையால்தான் கருங்கல்லை நன்றாய் இழைத்துத் தூண்களாகக் கோயில்கள், சத்திரங்கள் முதலியவை கட்டுவதற்கு உபயோகிக்கிறார்கள். இக்கல் எளிதில் தேயாது. மாவரைப்பதற்கும், உளுந்து, துவரை முதலியவை உடைப்பதற்கும் இக்கற்களில் இயந்திரங்கள் செய்கிறார்கள். வீடுகளில் உபயோகிக்கும் அம்மியும் இக்கல்லினால் செய்யப்பட்டதே. இக்கல்லைச் சித்திர வேலைகளுக்கும் உபயோகப்படுத்தலாம். இக்கற்களால் வீடுகள் கட்டுகிறார்கள். இக்கற்களைச் சிறு கற்களாக உடைத்துச் சாலைகள் போடவும் உபயோகிக்கிறார்கள்.

கடப்பைக்கல்: இதன் பெயர் இக்கல் கிடைக்கும் இடத்தைக் குறிக்கிறது. இது கறுப்புக்கல்; ஆனால் கருங்கல்லைப் போல அவ்வளவு உறுதியானதல்ல. இது கனமுள்ளது. கீழே விழுந்தால் எளிதில் உடையும். இதை இழைத்துப் பள பளவென்று செய்யலாம்; பலகை பலகைகளாகவும் தகர்த்து எடுக்கலாம். இக்கற்களைப் பெரிய சதுரக் கற்களாக உடைத்து உறுதியாக விருப்பதற்காகத் தரைகளில் பதிக்கிறார்கள்.

பலகைக்கல்: இது ஒரு வகையான மாக்கல்; வெண்மை கலந்த கறுப்பு நிறமுடையது. இதனை மெல்லிய தகடுகளாகப் பெயர்த்தெடுக்கலாம். இக்கற்கள் கனமுள்ளவை. இவைகளை மழமழவென்றிருக்குமாறு இழைக்கலாம். இவை அதிசீக்கிரத்தில் தேயும் குணமும்

எளிதில் உடையுந்தன்மையு முடையவை. இவற்றைப் பிள்ளைகள் எழுதும் கற்பலகைகளாகவும், சில தேசங்களில் வீடுகளின் கூறைக்கு ஓடுகளுக்குப் பதிலாகவும் உபயோகிக்கிறார்கள்.

சந்தனக்கல் அல்லது மணற்கல்: இக்கல் மணல் போன்ற நிறமுடையது. இக்கல்லை மழமழப்பாக்கிச் சந்தனம் அரைக்க உபயோகிக்கிறார்கள். அதனால்தான் இதற்கு இப்பெயர் வந்தது. இது இலேசானது; எளிதில் தேயுந் தன்மையும், உடையுந் தன்மையும் உள்ளது. இதைச் சிறு கற்களாக அறுத்துச் செங்கல்லுக்குப் பதிலாக வீடுகட்ட உபயோகிக்கிறார்கள்.

செங்கல்; இது ஒரு செயற்கைக் கல். செங்கல் களிமண்ணால் செய்யப்படுகிறது. இது சூளையில் சுடப்பட்ட பிறகு செந்நிறமுள்ளதாகிறது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1 கட்டிடங்களுக்கு உபயோகிக்கும் கற்கள் கருங்கல், செங்கல், கடப்பைக்கல், மணற்கல் எனப் பலவகைப்படும்.

2. களிமண்ணை மிருதுவாக்கி அச்சிலிட்டெடுத்து உலர்த்தி காளவாயில் சுட்டுச் செங்கலாக்குகிறார்கள்.

3. கருங்கல் உடைத்து எடுக்கப்படுகிறது.

4. கடப்பைக்கல் பலகை பலகையாகப் பேர்க்கப்படுகிறது.

கேள்விகளும் அப்பியாசங்களும்

1. பச்சைக் கற்கள் என்றால் என்ன?
2. அவை எங்ஙனம் சுட்ட செங்கற்களாக மாறுகின்றன?
3. சில செங்கற்கள் உறுகிக் கறுத்திருப்பதற்குக் காரணம் என்ன?
4. முன் காலத்தில் எப்படிப்பட்ட இடங்களில் ஜனங்கள் வசித்தார்கள்?
5. இக்காலங்களில் எந்தத் தீங்குகளை நீக்க வீடுகள் கட்டப்படுகின்றன?

பாடங்கள் 26, 27

1. உங்கள் வீடுகளில் என்ன விளக்குகளை உபயோகிக்கிறார்கள்?
2. அவை எதன் உதவியால் எரிகின்றன?
3. எந்த எண்ணெய் எளிதில் பற்றிக்கொள்ளும்?

வீடும் வெளிச்சமும்

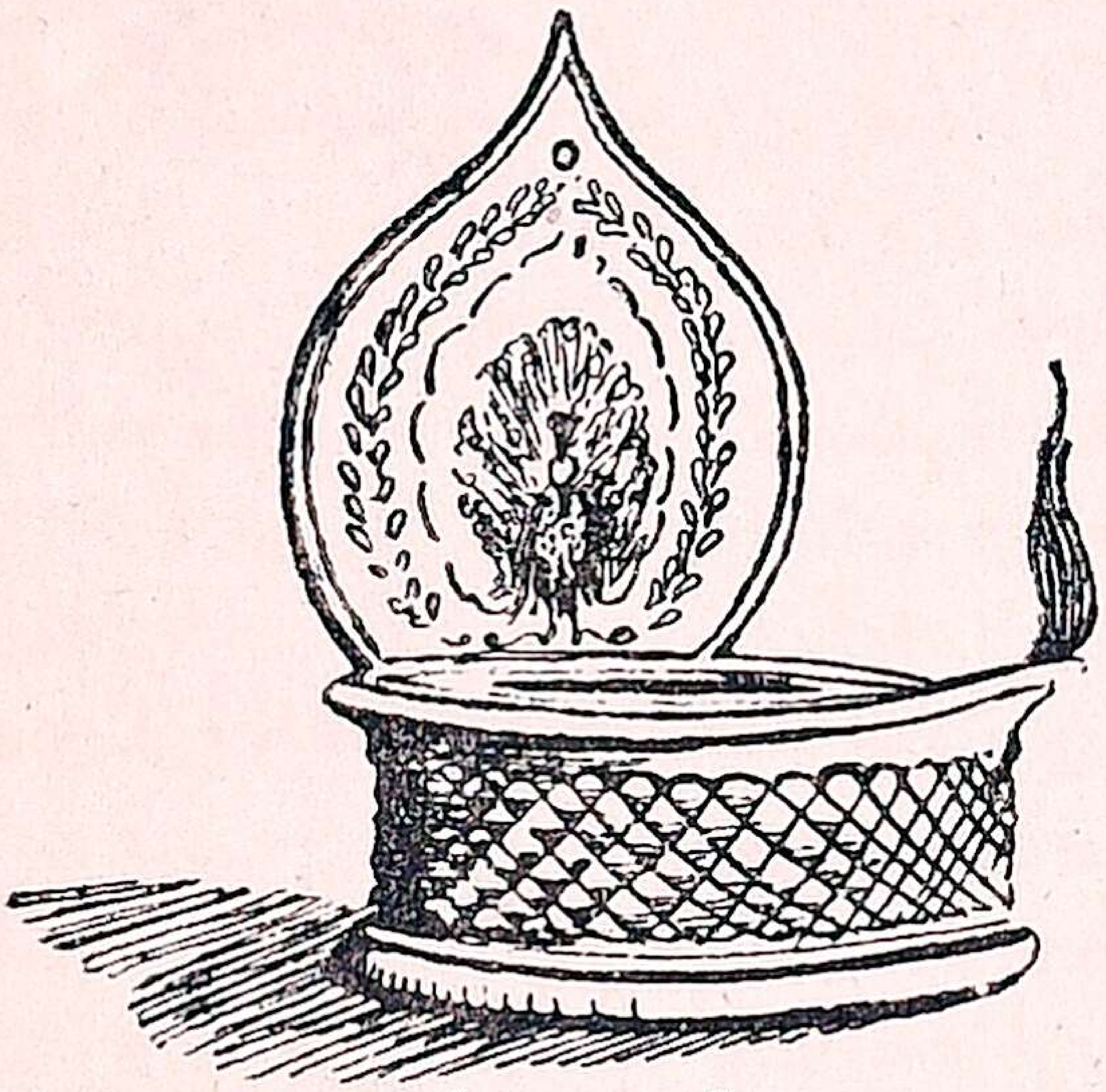
நாம் ஆரோக்கியமாக வாழ்வதற்குக் காற்றும் வெளிச்சமும் நன்றாய்ப் பரவத்தக்க வீடே நல்ல வீடு. வீட்டிற்குள் காற்றும் வெளிச்சமும் நன்றாகப் பரவும்படி ஜன்னல்களும் கதவுகளும் அமைக்கவேண்டும். 'வெளிச்சம் புகாத வீட்டில் வைத்தியன் புகுவான்' என்று சொல்லுவது வழக்கம். ஆகையால், சூரிய வெளிச்சம் நன்றாய் வீட்டுக்குள் எங்கும் பரவும்படி வீடுகளைக் கட்டவேண்டும்.

பகலில் சூரிய வெளிச்சம் இருப்பதனால் நமக்கு வேறு வெளிச்சம் வேண்டியதில்லை; இரவில் சந்திர வெளிச்சம் இயற்கையில் இருந்தாலும் அந்த வெளிச்சம் எப்பொழுதும், எல்லாவிடங்களிலும், எந்த நாளும் போதிய அளவு கிடைப்பதில்லை. ஆகையால் இரவில் நமக்கு ஏதேனும் வெளிச்சம் வேண்டும்.

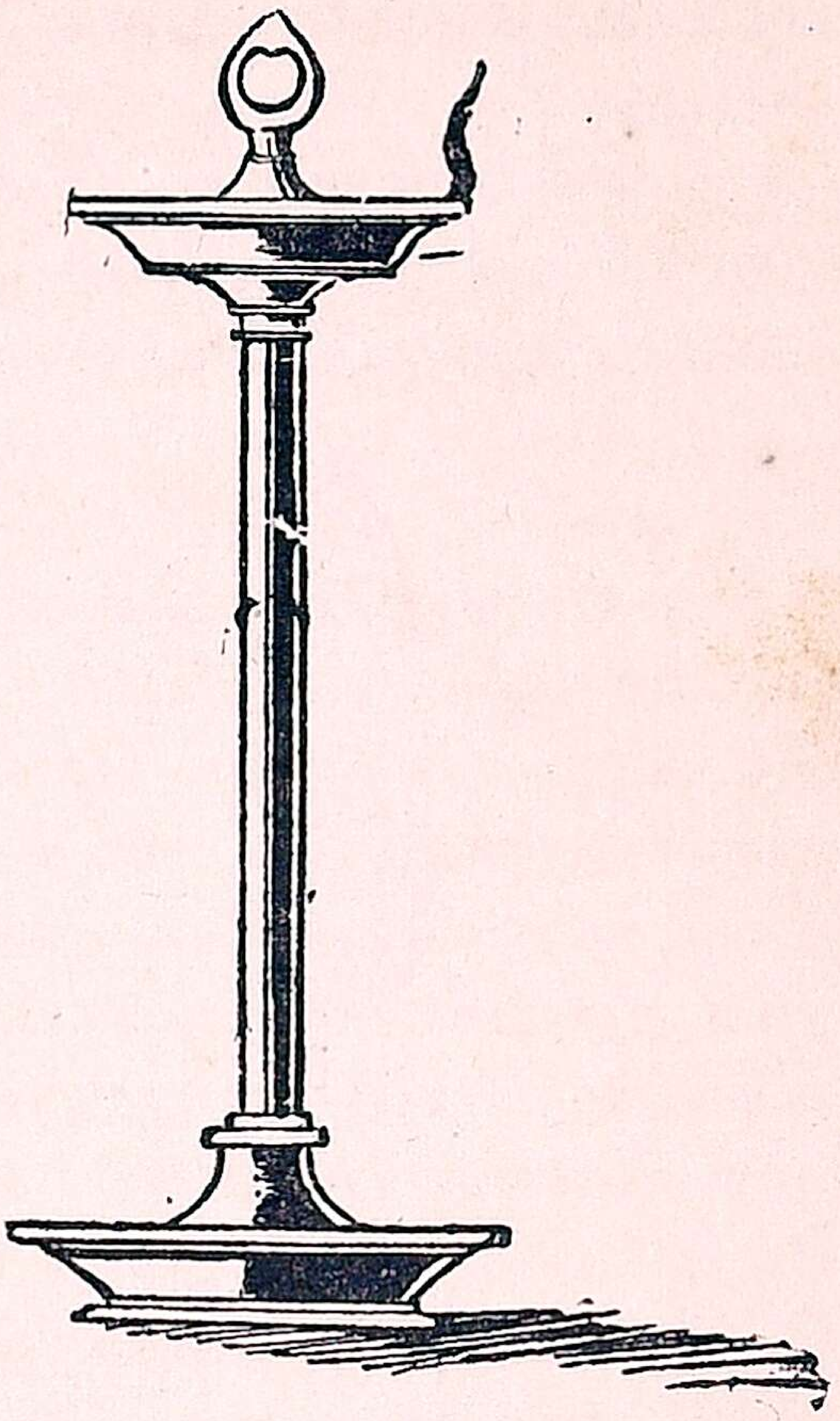
விளக்கு வெளிச்சம்

ஆதியில் மனிதர் சுளுந்தைக் கொளுத்தி அந்த வெளிச்சத்தில் இரவில் நடமாடிக்கொண்டிருந்தார்கள். இவ்வித சுளுந்தைத் தற்காலத்திலும் நாட்டுப்புறங்களில் எளிய வழிப்போக்கர்கள் இரவில் உபயோகிக்கிறார்கள். பின்னர், மிருகங்களின் கொழுப்பில் திரியைவைத்து விளக்கேற்றி வந்தார்கள். பிறகு சிறிது நாகரீகமடைந்ததும் அவ்விளக்குகளில் கொழுப்பிற்குப் பதிலாக எண்ணெயை உபயோகிக்க ஆரம்பித்தார்கள்.

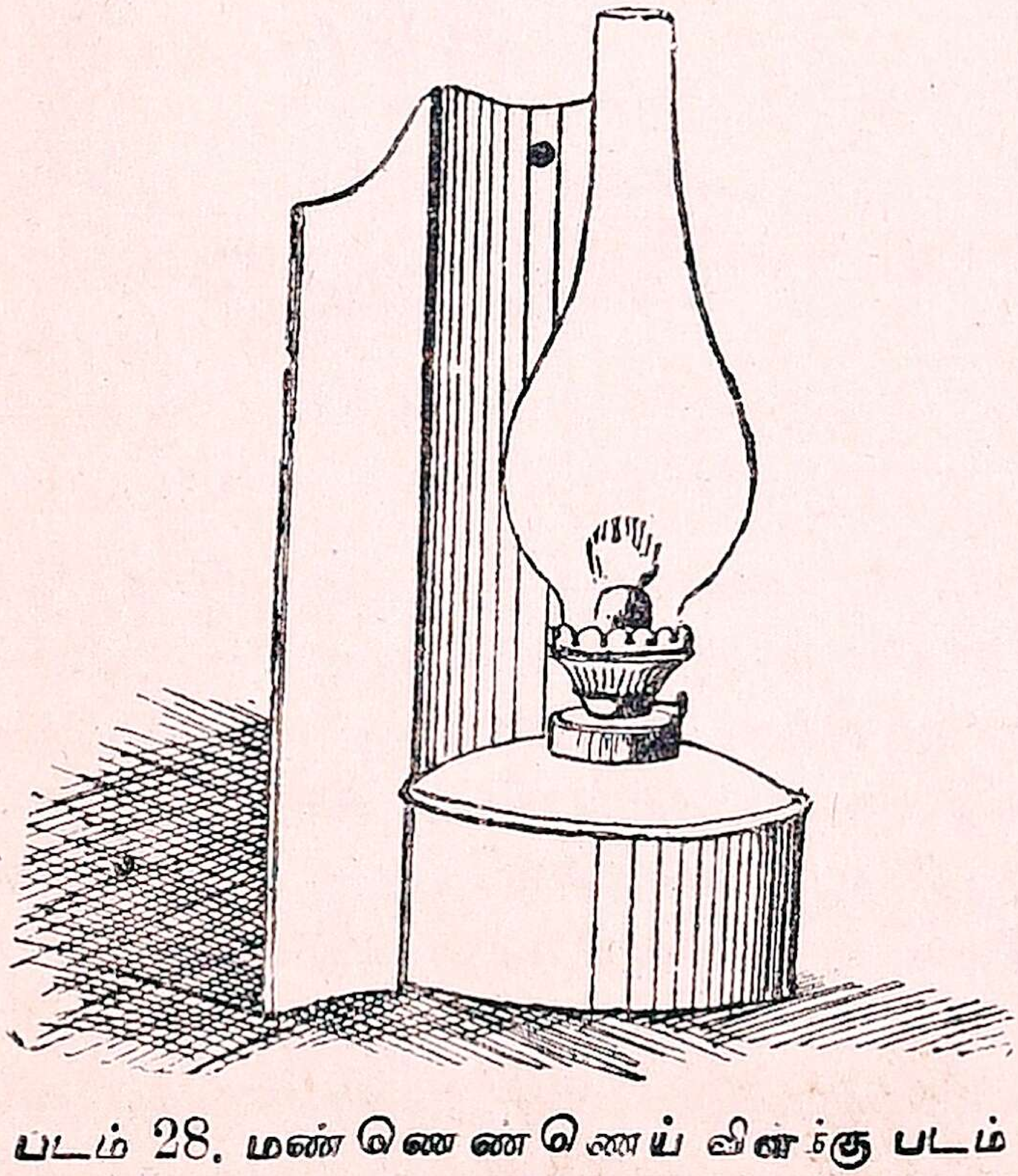
இப்பொழுதும் எண்ணெய் விளக்குகள் உபயோகத்திலிருக்கின்றன. பின்னர் மண்ணெண்ணெய் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. மண்ணெண்ணெய் விளக்குகளில் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட புகைப்போக்கியை உபயோ



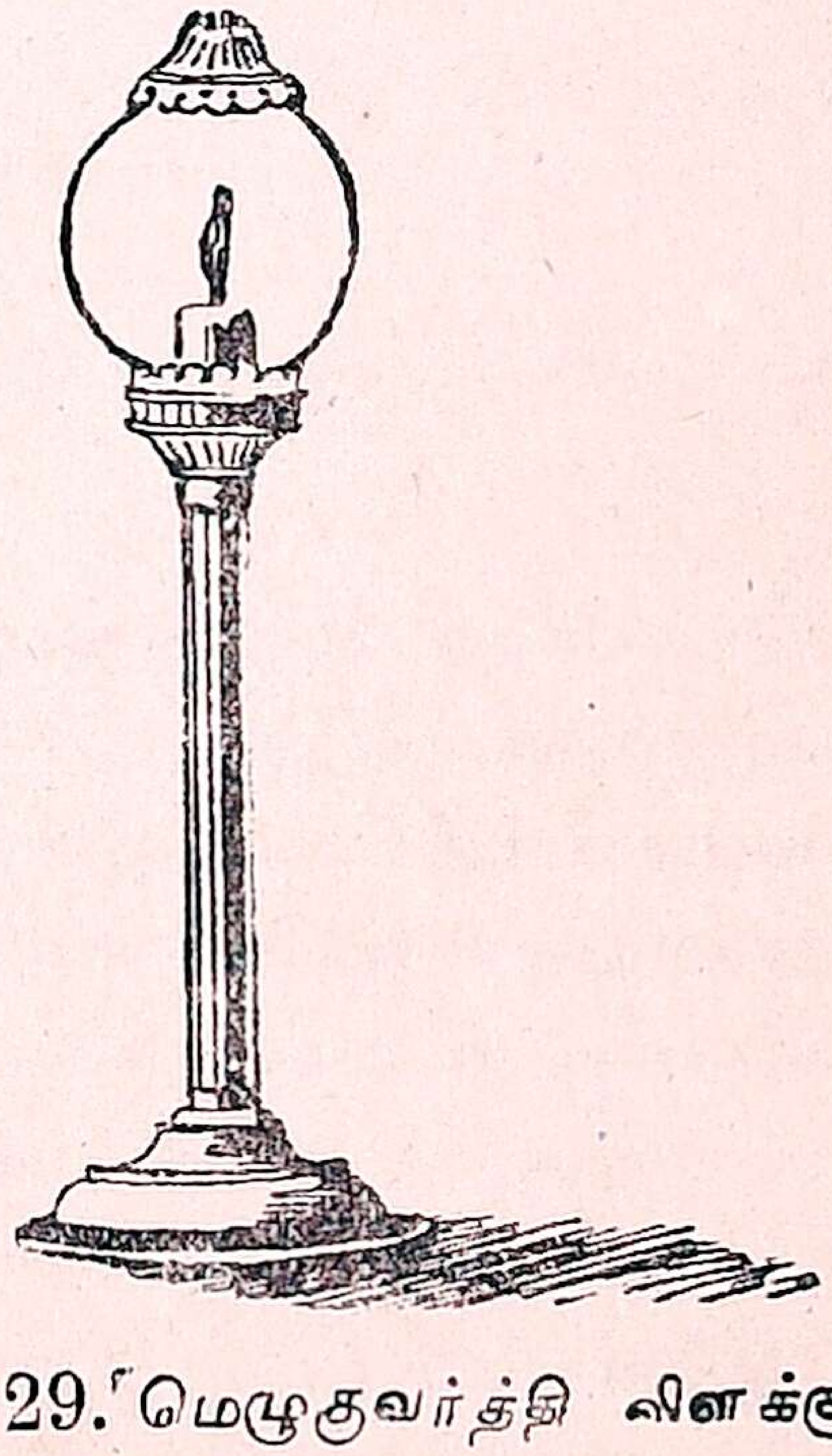
படம் 26. கைவிளக்கு.



படம் 27. குத்துவிளக்கு



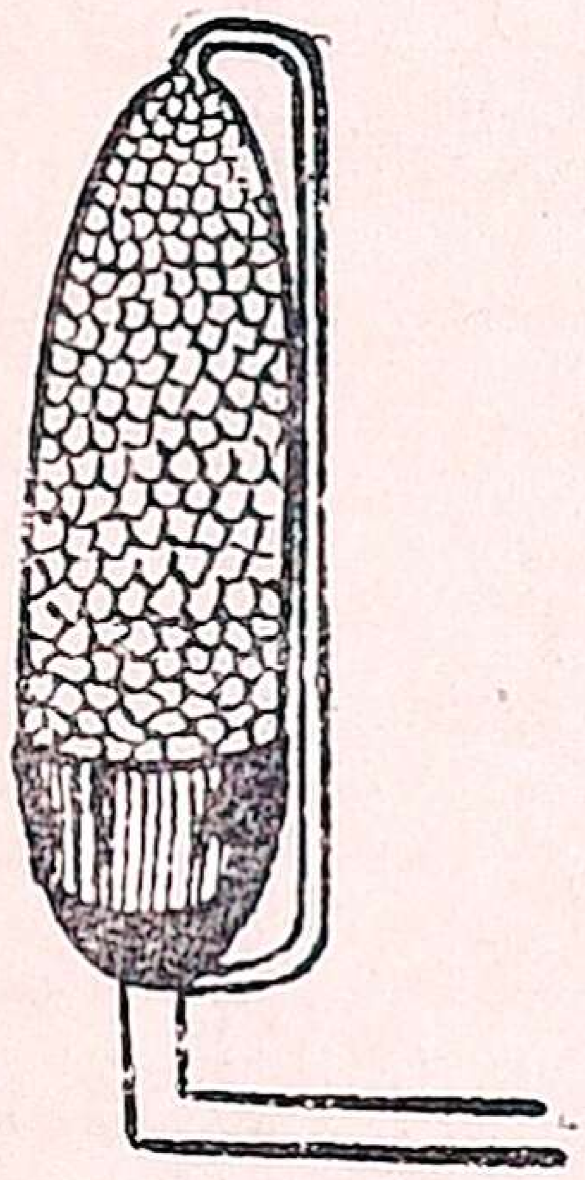
படம் 28. மண்ணெண்ணெய் விளக்கு



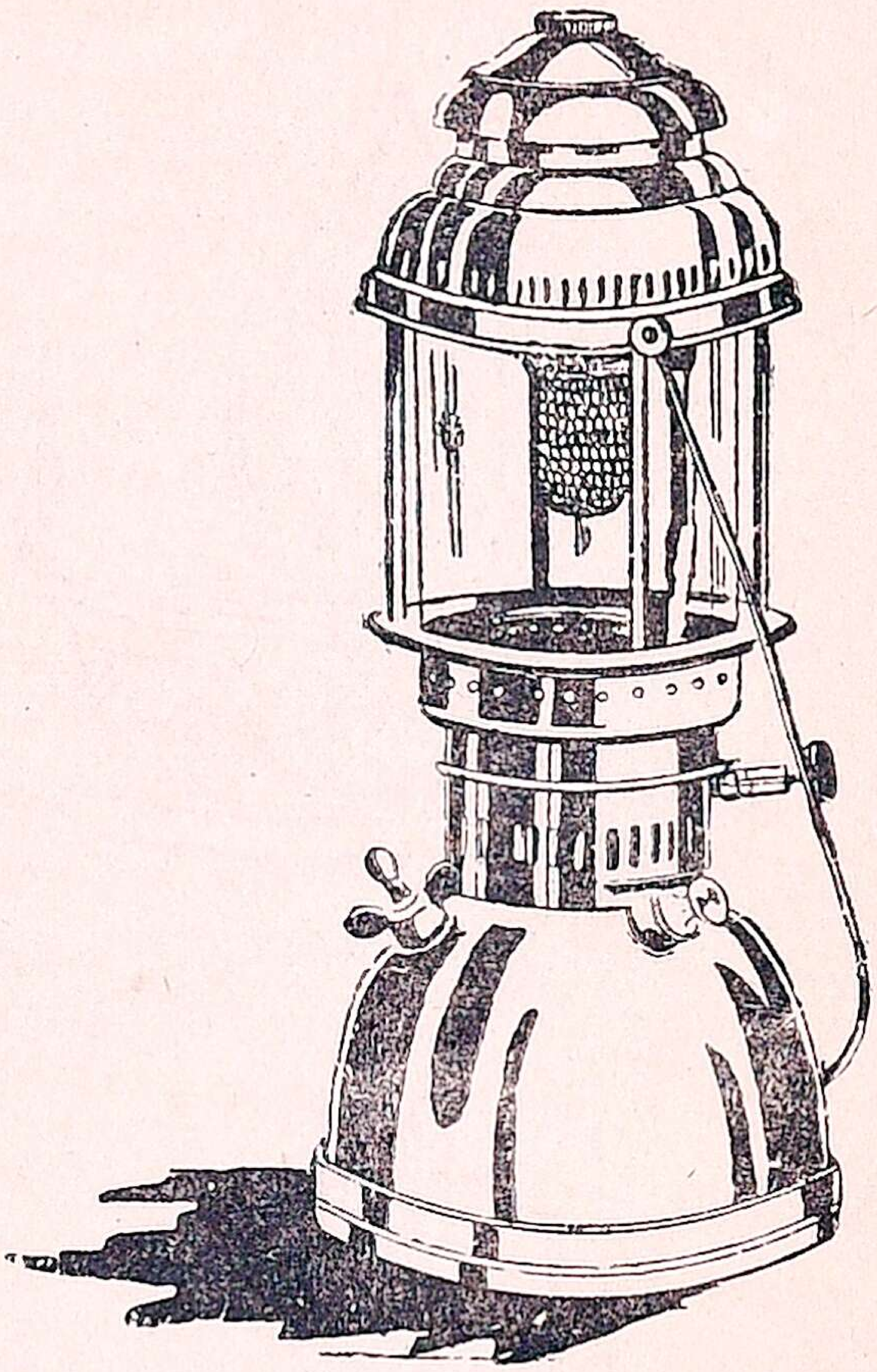
படம் 29. மெழுகுவர்த்தி விளக்கு

கப்படுத்துவதால் இவை மற்ற எண்ணெய் விளக்குகளை விட அதிகப் பிரகாசமாய் எரிகின்றன.

சில காலத்திற்குமுன் மண்ணெண்ணெயை ஆவியாக மாற்றி அந்த ஆவியை ஓர் 'ஆவிக்கவச'த்தில் (gas mantle) எரியவிட்டார்கள். இவ்வித விளக்குகள் நிலவு

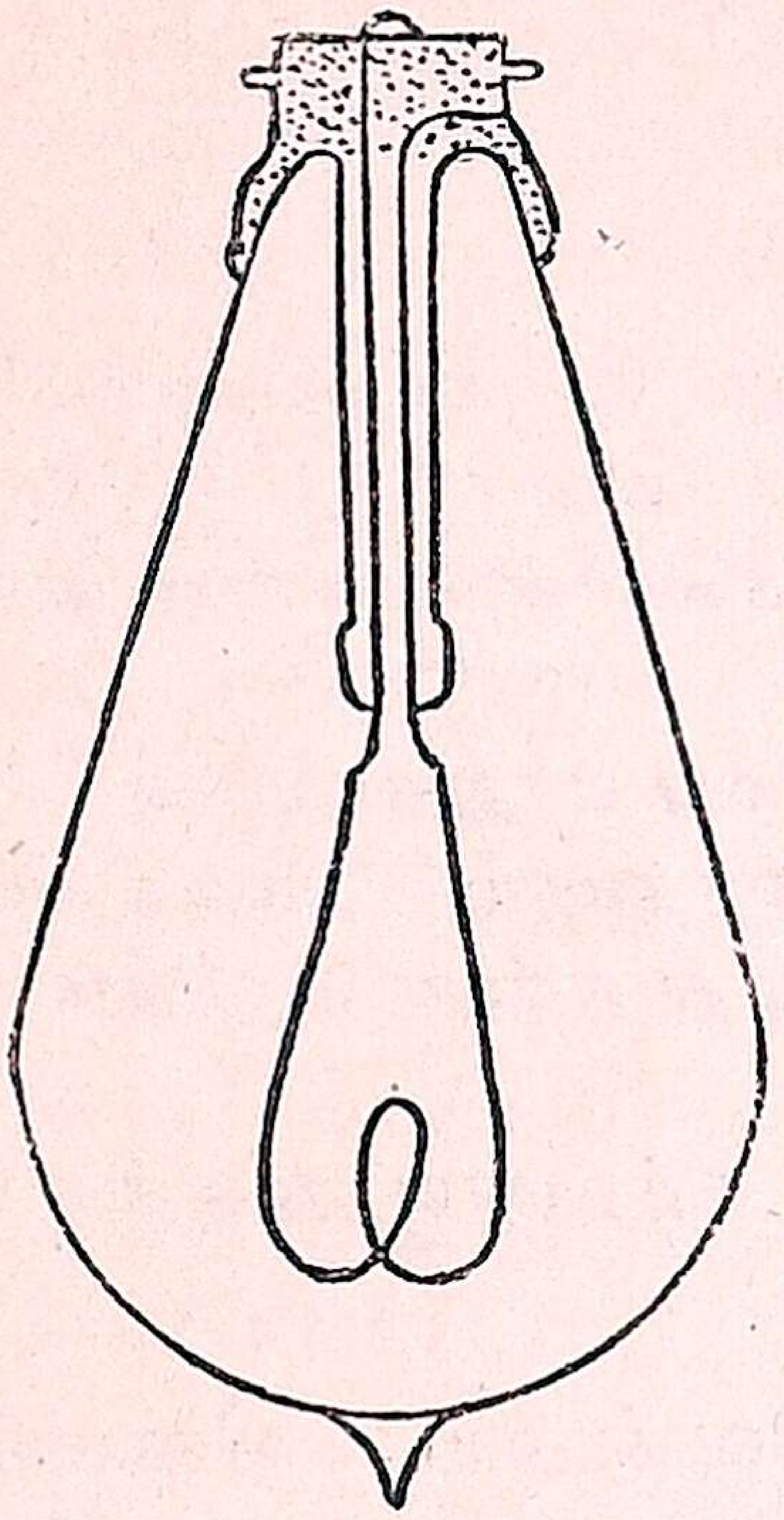


படம் 30.
ஆவிக்கவசம்
(Gas mantle)



படம் 31.
'பெட்ரேமாக்ஸ் விளக்கு'

போன்ற வெண்மையான வெளிச்சத்துடன் பிரகாசிக்கின்றன. இதற்குக் காரணம் இவைகளில் உள்ள ஆவிக்கவசமேயாகும். இந்த 'ஆவிக்கவசம்' எரிகிற மண்ணெண்ணெயின் ஆவியால் அதிகச் சூடாகிப் பிரகாசிக்கிறது. இப்பொழுது நமது நாட்டில் உபயோகத்திலுள்ள 'கிட்ஸன்' விளக்கு, 'காஸ்' விளக்கு, 'பெட்ரோமாக்ஸ்' விளக்கு முதலியவை இவ்வித விளக்குகளே. இவ்விளக்குகள் அணையாமலும், பிரகாசமாயும் எரிவதற்கு அவ்வப்பொழுது காற்றை ஒருவித கருவியால் உட்செலுத்திக் கொண்டிருக்கவேண்டும்.



படம் 32.
மின்சார விளக்கு
(Electric bulb)

இவ்விதத் தொந்தரவுகள் இல்லாமல் எளிதில் கொளுத்தக்கூடிய விளக்குகளை எடிசன் என்னும் அமெரிக்க விஞ்ஞான சாஸ்திர நிபுணர் கண்டுபிடித்தார். இவ்விளக்குகளுக்கு 'மின்சார விளக்குகள்' என்று பெயர். இவை மின்சார சக்தியால் எரிகின்றன. இவ்விளக்குகளில், கண்ணாடிக்குண்டலத்திற்குள் மெல்லிய உலோகக் கம்பிகள் மின்சார சக்தியால் சூடாகிப் பிரகாசிக்கின்றன. இவ்விளக்குகள் மின்சார சக்தியில்லாமல் எரிய மாட்டா. ஆனால் இவைகளை எவரும் எந்த நேரத்திலும், எளிதில் ஏற்றவும் அணைக்கவும் கூடும். இவ் விளக்குகளில் புகை உண்டாவதில்லை. ஆகையால் மின்சாரவிளக்கு சுகாதாரத்திற்கு நல்லது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. இரவில் வெளிச்சம் தருவதற்கு ஆதியில் சுளுந்தும் பிறகு கொழுப்பு, எண்ணெய் முதலியவையும் விளக்குகளில் உபயோகிக்கப்பட்டன.

2. பிறகு புகையில்லாமலும் பிரகாசமாகவும் எரிவதற்கு சிம்னியும் காயும் உபயோகிக்கப்பட்டன.

3. இப்பொழுது சுவாலையைச் சுற்றிக் கவசங்களை வைத்து மிகப்பிரகாசமாக விருக்கும்படி செய்கிறார்கள்.

4. ஒருவித சிரமமுமன்னியில் வேண்டிய சமயத்தில் ஏற்றவும், அணைக்கவும் கூடியதாயும் பிரகாசமாயுமுள்ள மின்சார விளக்குகள் இப்பொழுது உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. வீடுகளுக்கு ஏன் வெளிச்சம் அவசியம்?
2. விளக்குகளில் ஏன் புகைப் போக்கிகளை உபயோகிக்கின்றனர்?

பாடம் 28, 29

சுற்றுப்புற சுத்தம்

1. வீட்டின் அக்கம்பக்கங்கள் எப்படி இருக்கவேண்டும்?
2. எப்படிப்பட்ட கிணறு நல்லது? என்?
3. குளத்தைச் சுத்தமாய் வைத்துக்கொள்ள என்ன ஏற்பாடுகளைச் செய்வாய்?
4. கிணற்று ஜலம் கெடாமல் எப்படிப் பாதுகாப்பாய்?
5. வீட்டின் உட்புறத்தைச் சுத்தமாய் வைத்துக் கொள்ள நம்மவர்கள் எப்பொழுது என்ன செய்துவந் திருக்கிறார்கள்?
6. எந்த இடங்களை எப்படிச் சுத்தமாய் வைத்துக் கொண்டார்கள்?

வீட்டைப்பற்றிக் கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்கள் :—நாம் வீடுகளைக் கூடியமட்டிலும் சுத்தமாய் வைத்துக்கொள்ளவேண்டும் என்று சொன்னோம். மனிதனுக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது சுத்தக் காற்று. இதற்கு வீட்டுப் பக்கங்களில் செத்தை, குப்பை, சாக்கடை, தேங்கும் தண்ணீர், சாணி, எரு, அழுகிக் கெட்ட நாற்றத்தைத் தரும் பொருள்கள் இருக்காதபடி கவனிக்க வேண்டும். மேற்கூறியவையும், கக்கூசும் வீட்டுக்கு அப்பால் நூறு அடிக்குள் இருக்கக்கூடாது. இவை எவ்வளவு தூரம் எட்டி இருக்கின்றனவோ அவ்வளவுக்கு நலம். இவைகளை அடிக்கடி அப்புறப்படுத்திச் சுத்தம் செய்வது மேன்மையாகும்.

குடிக்கும் தண்ணீர் சுத்தமாய் இருக்கவேண்டும். மழையினால் கிணறுகளுக்கும் ஊற்றுகளுக்கும் தண்ணீர் தாராளமாக ஊற்றுக்கண்களால் பெருகுகிறது. கிணற்றுத் தண்ணீரும் கூடியமட்டிலும் அசுத்தமில்லாதது. ஏனென்றால் தண்ணீரிலுள்ள கரையா வஸ்துக்கள், மணலினாலும் சிறு கற்களாலும் ஊற்றுக்கண்கள் வழியாக வரும்பொழுது தடுக்கப்படுகின்றன. இதிலும் ஆழக் கிணற்றுத் தண்ணீர் மிகவும் நல்லது. ஏனென்றால் மழை பெய்வதால் தரைக்கு சமீபத்திலுள்ள அசுத்தங்கள் வெகு தூரம் ஆழத்தில் எடுத்துக்கொண்டு போகப்படாது.

ஆதலால் நாலு ஐந்து அடிக்குள் தண்ணீரிருக்கும் கிணறுகள் எளிதில் அசுத்தப் படக்கூடியவை. ஆகையால் இக்கிணறுகளின் தண்ணீர் சுத்தமானதல்ல. ஆதலால், இப்படிப்பட்ட தண்ணீரை நன்றாய்க் கொதிக்கவைத்துக் குடிக்கவேண்டும். மழை ஜலமும் சுத்தமானதுதான். ஆனால் கீழே விழும்பொழுது நம்மைச சுற்றியிருக்கும் தூசிகளை அடித்துக் கொண்டுவருவதால் கெட்டுவிடுகிறது. மழை ஜலம் பூமியில் விழுந்து ஓடும்பொழுது அங்கு இருக்கும் கரையக்கூடிய வஸ்துக்களைக் கரைத்து மிகவும் கெட்டுவிடுகிறது. நதிக்கரையில் வசிப்பவர்கள் நதியின் இருகரைகளும் எவ்விதம் அசுத்தமாயிருக்கின்றன என்பதைப் பார்த்திருப்பார்கள். அவ்வழியே பாயும் ஜலம் எவ்வளவு அசுத்தப்படக்கூடுமென நீங்களே ஊகித்துக் கொள்ளலாம்.

தண்ணீர் கெடுவதெப்படி?

ஆடு மாடுகளைக் குளிப்பாட்டுவதாலும், நதிக்கரைகளில் பிணங்களைப் புதைப்பதாலும், வண்ணான் அழுக்குத் துணிகளையும் வியாதியஸ்தர்கள் உடைகளையும் துவைப்பதாலும், நதித்தண்ணீர் மிகவும் கெட்டுவிடுவதால், அதை உபயோகிப்பவர்களுக்கு கெடுதல் உண்டாகக்கூடும். ஆனால், ஓடும் தண்ணீர் இவைகளைக் கூடியமட்டிலும் நீக்கிவிடுகின்றது. குளங்களில் மேற்கூறியவை செய்தால் அத் தண்ணீரைக் குளிக்கவும் குடிக்கவும் உபயோகிக்கக் கூடாது.

தண்ணீர் கெடாமல் பாதுகாக்கும் வழிகள்

மேற்கூறியதிலிருந்து ஆழமான கிணற்று ஜலம் நல்லது என்று அறிகிறீர்கள். இதையும் கெடாமல் பின்வருமாறு வைத்துக் கொள்ளவேண்டும் :—

1. கிணற்றைச் சுற்றி மரங்கள் இருக்கக் கூடாது; இலையுதிர்ந்து தண்ணீரைக் கெடுத்துவிடும். 2. உபயோகித்த தண்ணீர் கிணற்றுள் விழாதபடி மூன்றடி உயரமுள்ள கைப்பிடிச் சுவர் கிணற்றைச் சுற்றி இருக்கவேண்டும். 3. கிணற்றுக்குச் சமீபத்தில் குப்பைக் குழிகளும்,

கக்கூசும் சாக்கடையும் இருக்கக்கூடாது. 4. கிணற்றைச் சுற்றித் தளவரிசை சரிவாய் தண்ணீர் ஜலதாரையை நோக்கிச் செல்லும்படி இருக்கவேண்டும். 5. ஒருபொழுதும் கிணற்றில் இறங்கிக் குளிக்கக்கூடாது. 6. மாதத்தில் ஒரு தடவை பொட்டாஸ்ஸியம் பெர்மாங்கனேட் அல்லது (Bleaching Powder) 'ப்ளீசிங் பௌடர்' போட்டு தண்ணீரைச் சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. சுவர்களை எப்படிச் சுத்தமாய் வைத்துக் கொள்வீர்கள்? எதற்காக?
2. சாயம் பூசுவதால் என்ன பிரயோஜனம்?
3. துர்நாற்றத்தைப் போக்கவும், வியாதிக் கிருமிகளைக் கொல்லவும் எந்த வஸ்துக்களை எப்படி உபயோகிப்பீர்கள்?

நம்மை சுற்றியுள்ள இயற்கைப் பொருள்களை ஆராய்தல்

காற்று

பாடம் 30

1. நம்மைச் சுற்றிக் காற்று இருப்பது உனக்கு எப்படித் தெரியும்?
2. உன்னிடத்திலிருக்கும் பாத்திரத்தில் நீயாக ஒன்றும் வைக்கவில்லை. வேறு ஏதாவது அதனுள் இருக்கிறதா?

நமது உலகத்தைச் சுற்றி ஒரு காற்றுப் படலம் இருக்கிறது. அக்காற்றுப் படலத்தின் அடியில் நாம் வசிக்கிறோம். ஆகையால் நம்மைச் சுற்றிக் காற்று எங்கும் இருக்கிறது. ஆனால் அது நமது கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை. காற்று வீசுவதனாலும், மரங்கள் அசைவதனாலும், இன்னும் இவைபோன்ற பல காரணங்களாலும் அதை நாம் அறிகிறோம்.

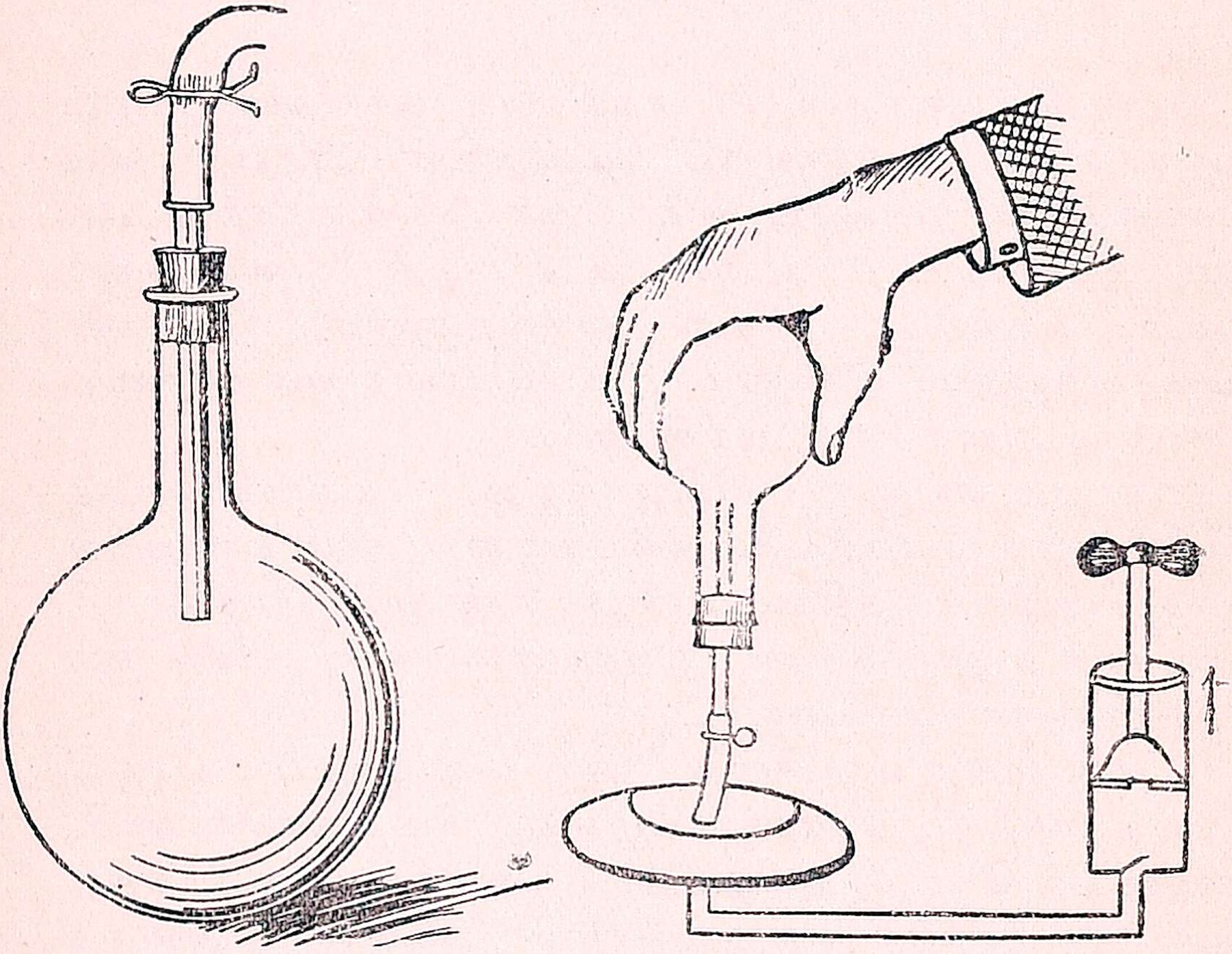
காற்று எங்கும் பரவியிருக்கிறது. சாதாரணமாகக் காற்றில்லாத வெற்றிடமே கிடையாது. நாம் ஒன்றுமில்லாத வெறும் பாத்திரம் என்று எண்ணும் பாத்திரத்திலும் காற்று இருக்கிறது. இதனுண்மையைப் பின்வரும் சோதனையால் அறியலாம்.

சோதனை : வாயகன்ற ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தை எடுத்து, அதனைக் கவிழ்த்துப் பிடித்துக்கொண்டு, தண்ணீரில் நேராக அமிழ்த்து. தண்ணீர் பாத்திரத்திற்குள் நுழைகிறதா என்று கவனி. பின்னர் அதைத் தண்ணீரிலிருந்து வெளியிலெடுத்து அதன் உள்ளே கையைவிட்டுப் பாத்திரத்தின் உட்புறத்தைத் தொட்டுப் பார். உட்பக்கத்தில் தண்ணீர் பட்டிருக்கிறதா? இதனின்றும் நீ என்ன ஊகிக்கிறாய்? கண்ணாடிப் பாத்திரத்தினுள் காற்று நிரம்பியிருந்ததால் தண்ணீர் உட்புக முடியவில்லை.

சோதனை : அந்தப் பாத்திரத்தைச் சாய்த்துத் தண்ணீரில் அமிழ்த்து. இப்பொழுது என்ன நிகழ்கிறதென்று கவனி. இதற்குக் காரணம் என்ன?

இவ்விரண்டு சோதனைகளாலும் காற்று ஒரு வஸ்து என்றும், அது இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுகிறதென்றும் தெரிந்து கொள்ளுகிறோம். காற்றுப் பாரமுள்ளது. அதனைப் பின்வரும் சோதனையால் அறிந்துகொள்ளலாம்.

சோதனை : ஒரு கண்ணாடிக் கூஜாவை (flask) எடுத்து, அதன் வாயை நடுவில் ஒற்றைத் துவாரமுள்ள ஒரு 'ரப்பர்' மூடியால் (cork) இறுக மூடு. அந்த மூடியின் நடுவிலுள்ள துவாரத்தினுள்ளே இறுக்கமாகப்



படங்கள் 33, 34. காற்றுவாங்கியால் கண்ணாடிக் கூஜாவிலுள்ள காற்றைக் காலிசெய்வது.

பிடிக்கக் கூடிய ஒரு கண்ணாடிக் குழாயைச் செருகு; அந்தக் கண்ணாடிக்குழாயின் மேல்முனையில் ஒரு 'ரப்பர்'க் குழாயை இணைத்துக் கட்டு. அதன்மேல் ஒரு முடுக்கியை நெகிழப்பிடி. இவைகளோடு அந்தக் கூஜாவின் நிறையைக் கண்டுபிடி. பின்னர் ரப்பர்க் குழாயின் வழியாக அந்தக் கூஜாவிலுள்ள காற்றை வாயினால் உறிஞ்சி எடு. அங்ஙனம் உறிஞ்சிக்கொண்டே அந்தக் குழா

யைக் காற்று உட்புகாவண்ணம் முடுக்கிவிடு. பின்னர் அதன் நிறை என்னவென்று நிறுத்துப் பார். நிறையில் என்ன வித்தியாசம் தெரிகிறது? இதற்குக் காரணம் என்ன? இதிலிருந்து நீ என்ன தெரிந்துக்கொள்ளுகிறாய்?

பின்னர் 'ரப்பர்'க் குழாயைத் திறந்து விடு. இப்பொழுது என்ன நேரிடுகிறது? காரணம் கூறு. மறுபடியும் கூஜாவை நிறுத்துப் பார்.

குறிப்பு: காற்று வாங்கி (air-pump) இருக்கும் பள்ளிக்கூடங்களில் இச்சோதனையைப் பிள்ளைகளுக்குக் காற்று வாங்கியினுதவியால் காட்டலாம்.

உள்ளிருந்து காற்றை உறிஞ்சி எடுத்தபின் கூஜாவின் எடை அல்லது நிறை முன் இருந்ததைவிடக் குறைந்திருக்கும். பின்னர்க் காற்று உட்புகும்படி 'ரப்பர்'க் குழாயின் மேலிருக்கும் முடுக்கியைத் திறந்து விடும்பொழுது, காற்று உட்புகும் சப்தம் கேட்கும். அதன் பின் கூஜாவின் எடை பழையபடி அதிகமாகிவிடும். இதனால் காற்றிற்கும் எடை உண்டு என்று தெரிந்து கொள்ளுகிறோம்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. காற்று இடத்தை அடைக்கிறது.
2. காற்றுக்குப் பாரமுமுண்டு.
3. மேற்கூறிய காரணங்களினால் காற்று ஒரு பொருள் என்றறிகிறோம்.

பாடம் 31

நெருப்பு எரிவதற்கும், ஜீவவாழ்க்கைக்கும் காற்று அவசியம்

1. எரியும் விறகு அணைந்துவிட்டால் என்ன செய்வாய்?
2. இதனால் எரிய எது அவசியம் என்று நினைக்கிறாய்?
3. தட்டார்கள் எப்பொழுது துருத்தியை உபயோகிக்கிறார்கள்?
4. தீயை அணைக்க உபாயங்களைக் கூறு.
5. விதை விதைத்ததும் ஓயா மழை பெய்து, தண்ணீர் 2, 3 நாட்கள் தேங்கியிருந்தால் விதை முளைக்குமா?

காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பாகம் பிராணவாயு. காற்றில் உள்ள இந்தப் பிராணவாயுவே பிராணிகள் வாழ்வதற்கும், நெருப்பு எரிவதற்கும் ஆதாரம். ஒரு கண்ணுடி ஜாடிக்குள் மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றிவைத்து, அதன் வாயை மூடிவிட்டால், மெழுகுவர்த்தி பிராணவாயு போதுமான அளவு உள்ள வரையில் சிறிது நேரம் எரிந்துகொண்டிருக்கும்; பின்னர் அணைந்துவிடும். அவ்விதமே ஒரு எலியைக் கண்ணுடிப் பாத்திரத்திற்குள் விட்டு மூடிவிட்டால் அதனுள் பிராணவாயு உள்ளவரையில் உயிருடனிருந்து பின்னர் அது இறந்துபோம். தாவரங்களும் கரியமிலவாயு இல்லாதுபோனுல் பிழைக்கமாட்டா.

மேற்கூறியதை விளக்க இன்னும் சில உதாரணங்கள் கூறுவோம்.

மனிதன் உயிருடன் இருக்கவேண்டுமானுல் உச்சுவாசித்துக் கொண்டும் நிச்சுவாசித்துக் கொண்டும் இருக்கவேண்டும். இதற்குச் சுத்தமான காற்று அவசியம். இதைப்பற்றிப் பாடம் 7-ல் நீங்கள் வாசித்திருக்கிறீர்கள்.

நாம் உபயோகிக்கும் விளக்குகளில் புகைப்போக்கியையும், அதனடியில் எரியும் திரியைச் சுற்றியிருக்கும் காயில் காற்று நுழையும் துவாரங்கள் இருப்பதையும் பார்க்கிறீர்கள். இத்துவாரங்களை அடைத்துவிட்டால் எரிவது மங்கிச் சிறிது நேரத்தில் விளக்கும் அணைந்துவிடும். ஆனுல் அணையும் தறுவாயில் துவாரங்களைச் சிறிது திறந்தாலும் மறுபடியும் நன்ருய் எரிய ஆரம்பிக்கும். இதனுல் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்று அறிகிறீர்கள். இன்னும் ஒரு சோதனையும் காண்பிக்கலாம். சாராய விளக்கை மூடியால் மூடு. விளக்கு அணைகிறது. ஏன்? மூடியானது காற்றை எரியும் திரிக்குச் செல்லவொட்டாமல் தடுக்கிறது.

நீங்கள் கல்கத்தா இருட்டறைச் சம்பவத்தைச் சரித்திரத்தில் வாசித்திருக்கிறீர்கள். அதில் அநேகம் பேர்கள் இறந்ததற்குக் காரணம் அவர்களுக்குச் சுவாசிக்கப் போதுமான நல்ல காற்று நுழைய அவ்வறையில் இட

மில்லாததுதான். மேலும் நீங்களே சிறிதுநேரம் மூக்கின் துவாரங்களையும் வாயையும் நன்ருய்க் காற்று நுழையாமல் மூடிக் கொள்ளுங்கள் என்ன உணருகிறீர்கள்? நீங்கள் திணருகிறீர்களல்லவா? மூக்கையும் வாயையும் திறந்து விடுங்கள். திணருதல் நீங்கிவிடுகிறதல்லவா? இதனுலும் மனிதர்கள் உயிருடன் இருப்பதற்குக் காற்று அவசியமென்று அறிகிறீர்கள் அல்லவா?

மேற்கூறியதுபோலவே தாவரங்களுக்கும் காற்று அவசியம். ஒன்றுபோல் வளரும் இரண்டு செடிகளை எடுத்துக்கொள். ஒன்றை நன்ருய்க் கண்ணுடிப் பாத்திரத்தால் மூடிவிடு. மற்ருென்றை மூடாமல் பக்கத்தில் வை. இரண்டுமூன்றுநாட்களுக்குப் பிறகு இரண்டையும் கவனி. மூடியிருப்பது சோர்வடைந்திருப்பதாகக் காணப்படும். இப்பொழுது கண்ணுடிப் பாத்திரத்தை எடுத்து அச்செடியைத் திறந்த வெளியில் வை. அது மறுபடியும் முன்போல் வளரும். இதிலிருந்து செடிகளுக்கும் காற்று அவசியம் என்று தெரிகிறதல்லவா?

சில செடிகளைச் சுற்றிக் கொத்திக் கொடுக்குமுன் அவைகள் வளர்வதைச் சில நாட்களில் கவனி. பிறகு கொத்திக்கொடுத்து பிறகு அதன் வளர்ச்சியைக்கவனி. இப்பொழுது அச்செடிகள் செழிப்பாய் வளர்வதைப் பார்ப்பாய். இதிலிருந்தும் செடிகளுக்குக் காற்று அவசியமென்று அறிகிறீர்கள். கொத்திக் கொடுக்குமுன் காற்று நுழைந்து வேருக்குச் செல்லமுடியவில்லை. கொத்திக் கொடுத்ததும் காற்று தாராளமாய் நுழைந்து செடியை நன்கு வளரச் செய்கிறது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. விறகு, எண்ணெய் முதலியவை எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்.

2. மனிதர்கள், மிருகங்கள் முதலியன ஜீவித்திருப்பதற்குக் காற்று அவசியம்.

3. தாவரங்கள் வளருவதற்கும் காற்று அவசியம்.

பாடங்கள் 32, 33

சூரியனின் அமைப்பும் பாகங்களும்

சூரியனை நேரே பார்க்கக் கண் கூசுகிறது. ஆதலால் தூர திருஷ்டிக் கண்ணுடியால்தான் அதன் அமைப்பைப் பார்க்கலாம். அதைப் பார்த்தவர்கள் அதில் மூன்று பாகம் இருப்பதாகக் கூறுகிறார்கள். அவையாவன :

1. சுவாலையுடன் எரியும் வெளிமண்டலம். இது மேற்பரப்பில் உள்ளது.
2. உட்புறம்.
3. சூரிய களங்கங்கள்.

சூரியமண்டலம் என்பது சூரியனையும், சூரியனைச் சுற்றிவரும் கிரகங்களையும், அவைகளின் உபக்கிரகங்களையும் குறிக்கிறது. இம்மண்டலத்தில் சூரியன் ஒன்றுதான் சுய ஒளியுடன் பிரகாசிக்கிறது. சூரியனைச் சுற்றிவரும் கிரகங்களும், அவைகளின் உபக்கிரகங்களும், சூரியனுடைய ஒளியினுல் பிரகாசிக்கின்றன. சூரியனை எட்டுக் கிரகங்கள் சுற்றிவருகின்றன. நாம் வசிக்கும் பூமியும் அக்கிரகங்களில் ஒன்று. கிரகங்களுக்கும் உபக்கிரகங்களுக்கும் சுய ஒளி கிடையாது. இவைகளின்மீது சூரியனுடைய ஒளி படுவதனுல்தான் இவை பிரகாசிக்கின்றன.

சூரியன்: சூரியன் எரிந்துகொண்டிருக்கும் ஓர் அக்கினிப் பிழம்பு: அது உருண்டை வடிவமானது. அது சூரிய மண்டலத்தின் நடுவில் நின்று பம்பரம்போல் சுழன்று கொண்டிருக்கிறது. சூரியன் பூமியைவிடப் பதின்மூன்று இலட்சம் மடங்கு பெரியது. ஆனுல் பூமியிலிருந்து ஒன்பதுகோடியே முப்பது இலட்சம் மைல் தூரத்தில் இருப்பதால் அது பார்ப்பதற்குச் சிறிதாகத் தோன்றுகிறது. பூமி சுழன்றுகொண்டே, மற்றக் கிரகங்கள் சுற்றுவதுபோல், சூரியனைச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கிறது. பூமி ஒரு முறை சூரியனைச் சுற்றுவதற்கு $365\frac{1}{4}$ நாள் அல்லது ஒரு வருடம் செல்லுகிறது.

சூரியன் ஒவ்வொருநாளும் நமது பூமியைச் சுற்றி வருவதுபோல் நமக்குத் தெரிகிறது. இது ஒரு தோற்ற மேயொழிய உண்மை அல்ல. இத்தோற்றம் பூமி பம்பரம் போல் ஒருநாளைக் கொருமுறை சுழல்வதனால் ஏற்படுகிறது. அங்ஙனம் சுழலும்பொழுது மணிக்கு ஆயிரம் மைல் வேகத்தில் பூமி சுழலுகிறது. சூரியன பூமியைச் சுற்றிவருவதுபோல் ஏன் நமக்குத் தோன்றுகிற தென்பதை விளக்குவதற்கு ஓர் உதாரணம் காட்டலாம். நாம் 'ரெயிலில்' அதிக வேகமாகப் பிரயாணஞ் செய்யும் பொழுது, 'ரெயில்' பாதையின் அருகிலுள்ள மரஞ் செடிகளெல்லாம் அதிக வேகமாக நமக்கு எதிர்ப்புறம் ஓடுவதுபோல் தோன்றும். ஆனல் அசைந்து கொண்டிருப்பது நாம் செல்லும் வண்டியேயன்றி அம்மரங்கள் அல்ல. அங்ஙனமே பூமி சுழல்வதால் சூரியன் ஆகாயத்தில் பூமியைச்சுற்றிச் செல்வதுபோல் நமக்குத் தோன்றுகிறது.

சூரியன் அதிக வெப்பமும், ஒளியும் உடையது. அதனுடைய பேரொளியை நமது வெறுங் கண்ணல் பார்க்க முடியாது. சூரியனிடத்திலிருந்து வரும் வெளிச்சமும், வெப்பமும் இல்லாவிடில் உலகத்தில் ஒருவித புல் பூண்டும் முளைக்காது; பிராணிகளும் வாழ மாட்டா; நாமும் உயிருடனிருக்க மாட்டோம்.

சூரியன்

மேற்கூறியதை விளக்கச் சில உதாரணங்கள் கூறுவோம். சூரியனை நேரில் பார்த்தால் கண் கூசுகிறது. பல ஊசிகள் கண்ணில் வந்துவிழுவதுபோல் தோன்றுகிறது. ஆனல் நாம் சூரியனைப் பார்க்கவேண்டுமென்ருல் புகையேற்றிய கண்ணுடி மூலம் சூரிய கிரகணத் தன்று பார்ப்பதுபோல் என்றைக்கும் பார்க்கலாம். இது போலவே இரவில் ரயில் வண்டியின்முன் உபயோகிக்கும் மின்சார தீவட்டி விளக்கின் பிரகாசத்தைப் பார்க்கக் கண் கூசுகிறது.

சூரிய வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் புல் பூண்டுகள் வளரா. ஏனென்ருல் இவைகளுக்கு ஆகாரம் சூரிய

வெளிச்சத்தின் உதவியால்தான் கிடைக்கிறது. மழை காலங்களில் சூரியவெளிச்சம் நன்ருய்ப் படாததனு லேயே அநேக செடிகள் அழுகிவிடுகின்றன. மனிதர் களுக்கும் மிருகங்களுக்கும் பெரும்பாலும் ஆகாரம் செடி கொடிகளிலிருந்தே கிடைக்கின்றன. இவை நசித்து விட்டால் எல்லாப் பிராணிகளும் ஆகாரமில்லாமல் இறந்து விடவேண்டியதுதான்.

மாமிசம் தின்னும் பிராணிகளும் உயிர்பிழைக்க வேண்டுமானுல், ஆடு, மாடு முதலியவை விருத்தியாக வேண்டும். இவை புல் பூண்டுகளாலேயே உயிர் வாழ் கின்றன. ஆதலால் மாமிசம் தின்னும் பிராணிகளும் சுற்றிச் சுற்றித் தாவரங்களையே சார்ந்திருக்கின்றன. தாவரங்களோ, ஆகாரத்திற்கும் தண்ணீருக்கும் சூரிய னையே சார்ந்திருக்கின்றன. சூரியவெப்பத்தினுல் ஜலா சயங்களிலிருந்து தண்ணீர் ஆவியாகி மேலே கிளம்பிக் குளிர்ந்து மழையாகப் பொழிகிறதென்று உங்களுக்குத் தெரியும்.

ஆகவே சூரியன் எல்லாப் பிராணிகளுக்கும் இன்றி யமையாததும், ஜீவாதாரமானதும் ஆகும் என்று அறிகி றீர்களல்லவா?

முக்கிய விஷயங்கள்

1. சூரியன் சுயமான பிரகாசமுள்ளது.

2. மற்றக் கிரகங்களுக்கு இதிலிருந்து ஒளி கிடைக் கிறது.

3. சூரிய உஷ்ணமும் ஒளியும் இல்லாவிட்டால் மனி தர்கள், மிருகங்கள், தாவரங்கள் உயிர்வாழ முடியா.

4. சூரியனின் வெளிப்புறம் சுவாலை மண்டலம். இதில் களங்கங்களும் உண்டு.

பாடம் 34

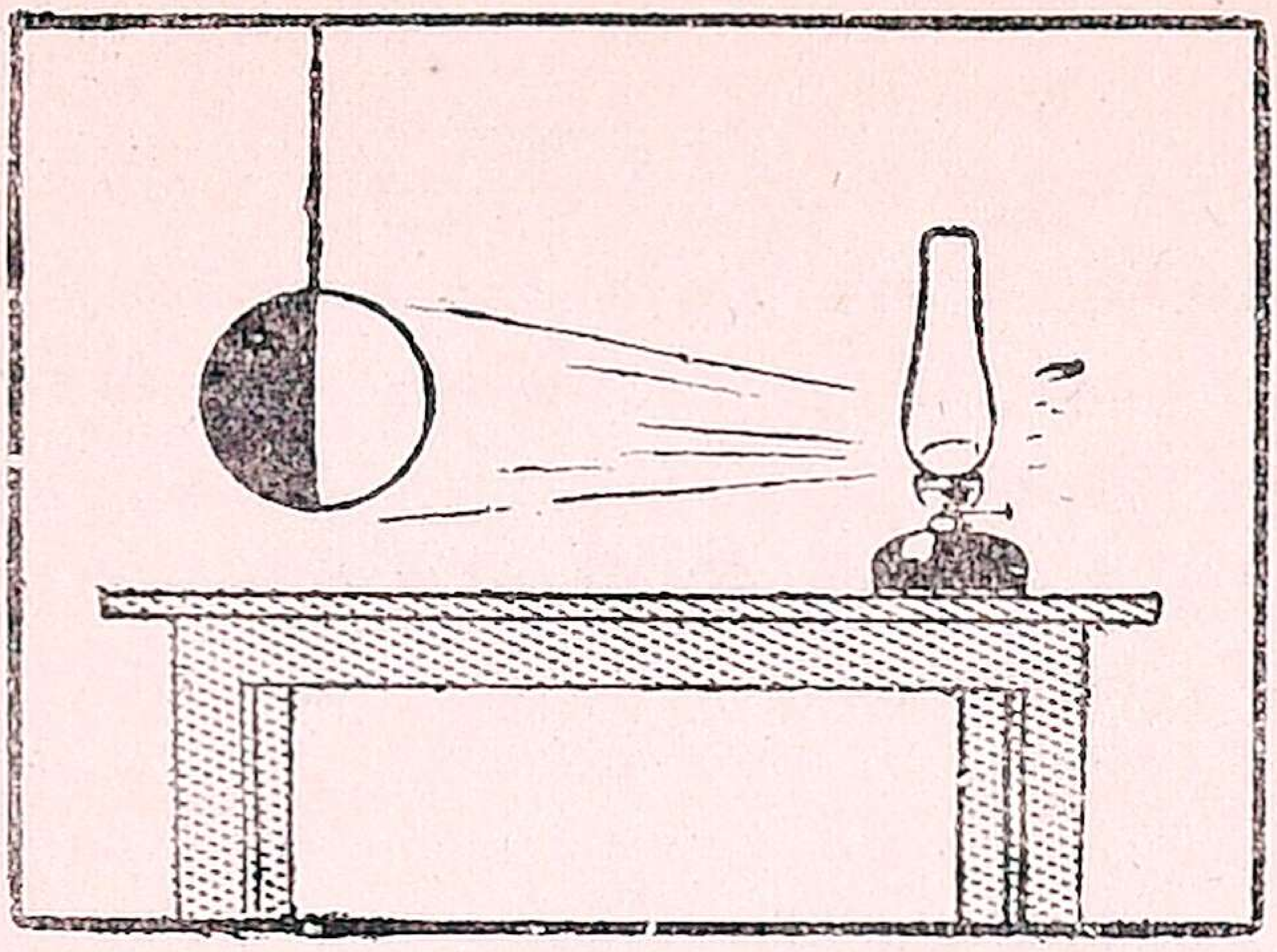
சந்திரன்

1. சந்திரன் என்றைக்குப் பூரணமாகத் தெரிகிறது?
2. இதற்குப் பிறகு அடுத்த இரவில் எப்பொழுது உதிக்கிறது?
3. என்றைக்குச் சந்திரன் சிறிதுகூடத் தெரிவதில்லை?
4. இதற்குப் பிறகு என்றைக்கு மூன்றும் பிறைச் சந்திரனைப் பார்க்கிறீர்கள்?
5. இதற்குப் பிறகு நாளுக்கு நாள் சந்திரன் எப்படித் தோன்றுகிறது?

சந்திரன் :—இதற்குச் சுய ஒளி கிடையாது. இதன் மீது சூரியனின் ஒளி படுவதினாலேயே இது பிரகாசிக்கிறது. உதாரணமாக அமாவாசைக்குப் பிறகு மூன்றும் நாள் அஸ்தமிக்கும் சமயத்தில் மேற்குத்திசையை நோக்கி வானத்தைப் பார். வானத்தின் மேற்கு பாகத்தில் சந்திரன் காணப்படும். இன்று சந்திரனின் முழுவட்டத்தில் சிறிது பாகம்தான் ஒளியுள்ளதாகத் தோன்றும். மற்றப் பாகம் ஒளியற்றதாகக் காணும். மேற்கூறியதிலிருந்து சந்திரனுக்குச் சுய ஒளி யிருந்தால், முழுவட்டமும் பிரகாசமா யிருக்கவேண்டு மென்றும், அப்படி இல்லாததால் தான் சிறிது பாகம் மாத்திரம் வேறு ஏதோ ஒரு சுயம்பிரகாசமுள்ள பொருளிலிருந்து ஒளியை அடைந்திருக்க வேண்டுமென்றும் அறிகிறோமல்லவா? இச்சமயத்தில் சந்திரன் சூரியனுக்கு எதிரிலிருப்பதால், நமக்குத் தெரியும் பிரகாசமான பாகம ஒளியைச் சூரியனிடத்திலிருந்து தான் பெற்றிருக்கவேண்டுமென்று சொல்லுகிறோம்.

ஆனால், சந்திர கோளத்தின் ஒரு பாதிக்கு எப்பொழுதும் சூரிய ஒளி கிடைக்கிறது. இதைப் பின்வரும் சோதனையினால் அறியலாம்.

சோதனை :—மேஜையின்மேல் ஒரு விளக்கை ஏற்றி வை. அதற்கு முன்பக்கத்தில் ஒரு மரப்பந்து அல்லது ரப்பர் பந்தை வை. எப்பக்கம் பிரகாசமாயிருக்கிறது? விளக்குக்கு எதிரிலிருக்கும் பந்தின் பாதிபக்கம் ஒளியுள்ளதாக இருக்கும். பின்பக்கத்திலிருக்கும் மறுபாதி ஒளி



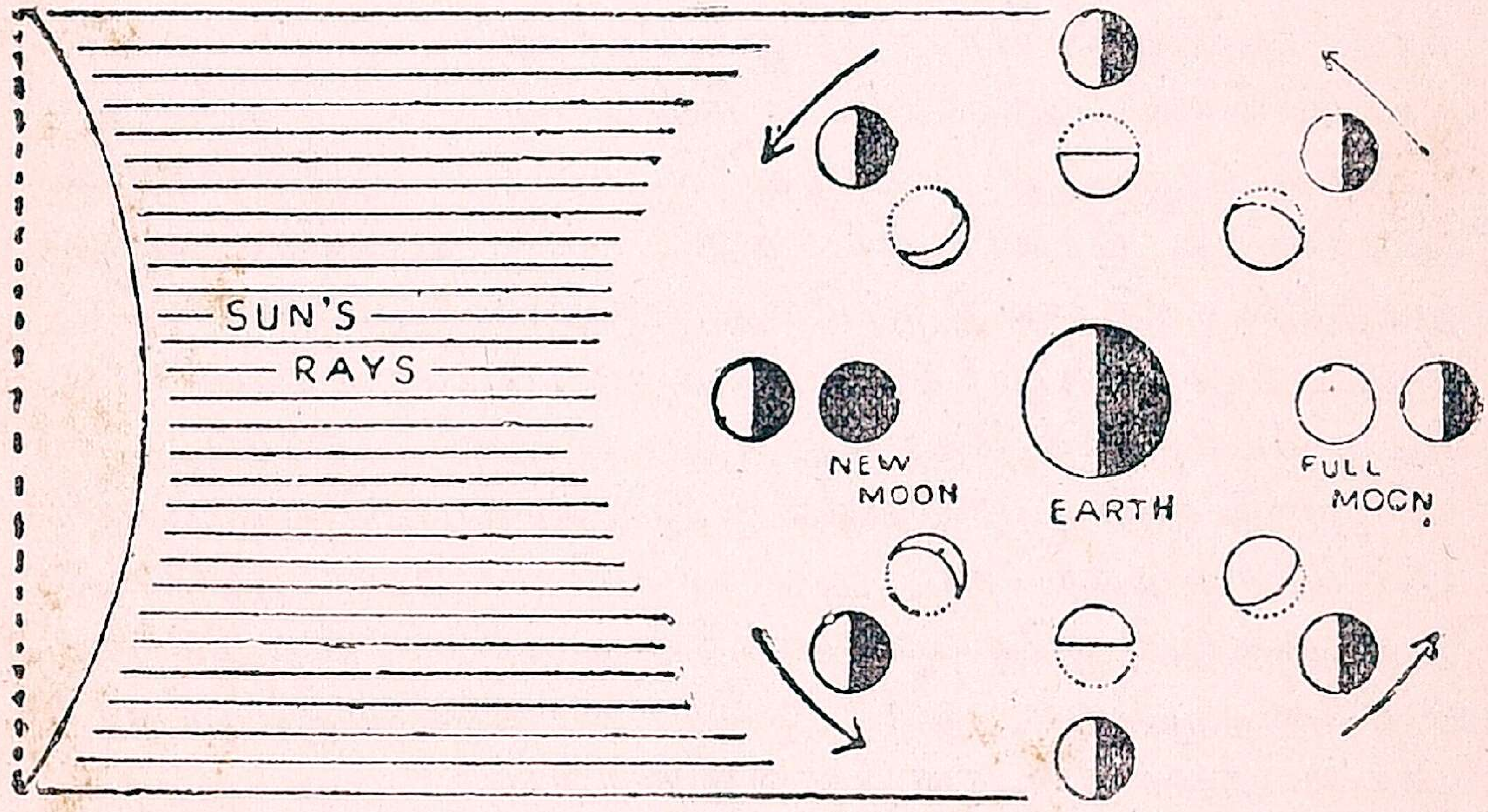
படம் 35

யில்லாமல் (இருட்டாக) இருக்கும். அப்பந்தைச் சிறிது சுழற்று. இப்பொழுதும் பந்தின் வேறொரு பாதிக்கு ஒளி கிடைக்கும். ஆனால் எப்பொழுதும் பந்தின் பாதி பாகத்துக்குத்தான் வெளிச்சம் கிடைக்கிறது.

இப்பொழுது நீங்கள் ஏன் நமக்குச் சந்திரனின் ஒரு பாதியின் சிறிது வெளிச்ச பாகம்தான் தெரிகிறதென்று கேட்கக் கூடும். இதற்குக் காரணம் பூமியும், சந்திரனும் சுழன்று வருவதன் வித்தியாசம்தான். பூமி, சூரியனைச் சுற்றிச் சுழன்று வருகிறதென்றும் உங்களுக்குத் தெரியும். இவை சுற்றும்பொழுது பூமியிலுள்ளோருக்குச் சந்திரன் ஒளி வட்டத்தில் சிறிது பாகம், பௌர்ணமிக்கு மறுநாள் முதல் மறைந்துகொண்டே வந்து, அமாவாசையன்று சந்திரனின் ஒளி நமக்குக் கிடைப்பதேயில்லை. ஏனெனில், அன்று சந்திரனின் பிரகாசிக்கும்பாதி பூமிக்குநேரிலில்லை. ஒளியற்ற பாகந்தான் பூமிக்கு நேரிலிருப்பதால், அன்றிரவு நிலவே கிடையாது. (படம் 37-ஐ பார்.) இவ்வாறு பௌர்ணமிக்கு அடுத்த நாள் முதல் அமாவாசை வரை சந்திர வட்டம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைந்து வருவதால், இந்தப் பதினைந்து நாட்களும், 'தேய் பிறை' நாட்களெனக் கூறப்படுகின்றன. அமாவாசைக்கு மறுநாள் முதல் பௌர்ணமி முடிய 15 நாள்களும் 'வளர் பிறை' நாட்களெனப்படுகின்றன. ஏனெனில், இந்நாட்களில் சந்திரனின் ஒளியுள்ள வட்டம் படிப்படியாக ஒவ்

வொருநாளும் அதிகமாகிப் பௌர்ணமியன்று முழு ஒளி வட்டமும் தெரிகிறது. இத்தோற்றத்தையும் ஓர் உதாரணத்தினால் விளக்கலாம்.

சோதனை:—ஒருவனை உனக்கு எதிரே நிற்கச் சொல். அவன் மார்பு உனக்கு நன்றாகத் தெரியும். அவனை வலது பக்கமாகச் சிறிது திரும்பச் சொல். அவன் மார்பு சிறிது மறையும். அவன் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகத் திரும்பிக்கொண்டே சென்றால், அவன் மார்பும் படிப்படியாக மறைந்துகொண்டே வரும். அவன் அரை வட்டம் திரும்பினால், அவன் முதுகுதான் உனக்குத்



படம் 36. சந்திரன் கலைகளைக் காட்டும் படம்

படவிவரணை

SUN'S RAYS = சூரிய கிரணங்கள்
NEW MOON = அமாவாசை
FULL MOON = பௌர்ணமி
EARTH = பூமி
→ சந்திர மார்க்கத்தின் திசை.

குறிப்பு :—வெளிவட்டம் சந்திரனின் பாதி எப்பொழுதும் வெளிச்சம் பெறுவதைக் குறிக்கும். உள் வட்டம் சந்திரனின் உருவம் நமக்கு எப்படித் தோன்றுகிறது என்பதைக் குறிக்கிறது.

தெரியும். பிறகு அவனை இன்னும் வலது பக்கமாகத் திரும்பச் சொல். இப்பொழுது பழையபடியாக அவன் முன் பக்கம் உன் பார்வைக்கு வருகிறதல்லவா? அவன் முழுவதும் திரும்பினபோது அவன் முன்பக்கம் முன் போல்தெரிகிறதல்லவா? இது போலவே பௌர்ணமிக்குப் பிறகு சந்திரனின் ஒளியுள்ள பாகம் மறைந்துகொண்டே வந்து அமாவாசை யன்று சிறிது கூடத் தெரிவதில்லை. பின்பு ஒளியுள்ள பாகம் சிறிது சிறிதாக நமக்குத் தெரிந்து முன்போல் முழுவட்டமும் தெரிகிறது. சந்திரன் வளர்வதுமில்லை; தேய்வதுமில்லை. முன் கூறியது போல, எப்பொழுதும் சந்திர கோளத்தின் ஒரு பாதி சூரிய ஒளியினால் பிரகாசித்துக் கொண்டே இருக்கிறது.

சந்திரன் பூமியைவிடச் சிறிய கோளம். பூமி சந்திரனைவிட ஐம்பது மடங்கு பெரியது. பூமியிலிருந்து ஏறக்குறைய இரண்டு லட்சத்து நாற்பதினாயிரம் மைல் தூரத்தில் சந்திரன் இருக்கிறது. சந்திரன் பூமிக்குக் கிட்ட விருப்பதால் பௌர்ணமியன்று பார்ப்பதற்குச் சூரியனை விடப் பெரிதாகத் தோன்றுகிறது.

சூரியனால் பூமி எங்ஙனம் இழுக்கப்பட்டு ஒரு மார்க்கத்தில் சுற்றுகிறதோ, அங்ஙனமே சந்திரன் பூமியால் இழுக்கப்பட்டு ஒரே மார்க்கத்தில் பூமியைச் சுற்றுகிறது. சந்திரன் பூமியை ஒரு முறை சுற்றுவதற்கு இருபத்தொன்பதரை நாட்கள் செல்லுகின்றன.

குறிப்பு:—1. பௌர்ணமிக்கு மறுநாள் முதல் சந்திரனின் ஒளிவட்டம் குறைந்துகொண்டு வருவதுடன், ஒவ்வொரு நாளும், அஸ்தமித்து இரண்டு இரண்டு நாழிகைக்குப் பிறகு கிழக்கில் உதிக்கிறது. உதாரணமாக பௌர்ணமிக்குப் பிறகு மறுநாள் சூரியன் அஸ்தமித்து இரண்டு நாழிகைக்குப் பிறகும், ஐந்தாவது நாள் பத்து நாழிகைக்குப் பிறகும், பத்தாவது நாள் இருபது நாழிகைக்குப் பிறகும், கிழக்கே உதித்துப் பாக்கி நாழிகை பிரகாசித்து மறைந்துவிடும். அமாவாசை யன்று சந்திர உதயமே கிடையாது.

2. பௌர்ணமிக்கு மறு நாள் முதல் சந்திரனின் ஒளி வட்டம் மேலிருந்து படிப்படியாகக் குறைந்து வருவதையும், அமாவாசைக்குப் பிறகு ஒவ்வொரு நாளும் ஒளி வட்டம் கீழி

ருந்து படிப்படியாய் வளர்வதையும் பிள்ளைகளைக் கவனிக்கச் செய்யவும்.

3. பௌர்ணமி தினத்தன்று பூமியானது சூரியனுக்கும், சந்திரனுக்கும் இடையில் ஒளியை மறைக்காமல் இருக்கிறது. ஆதலால், சந்திரனுக்குக் கிடைக்கும் முழு வெளிச்சமும் நமக்குக் கிடைக்கிறது. அமாவாசையன்று சந்திரன் சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையே வந்து விடுகிறது. சந்திரனின் ஒளியற்ற பாகம்தான் பூமிக்கு எதிரில் இருக்கிறது. ஆதலால் அது தெரிவதில்லை.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. சந்திரனுக்குச் சூரியனிடத்திலிருந்துதான் ஒளி கிடைக்கிறது.
2. பௌர்ணமியன்று இரவு முழுவதும் நிலவெரிக்கும். சந்திரனும் முழுவட்டத்துடன் பிரகாசிக்கும்.
3. அமாவாசையன்று சந்திரன் ஒளி நமக்குக் கிடைக்காது.
4. இது பௌர்ணமிக்குப் பிறகு சந்திரனின் ஒளிதரும் பாகம் குறையும். தேய்பிறை என்று கூறப்படுகிறது.
5. அமாவாசைக்குப் பிறகு சந்திரபிம்பம் நாளுக்கு நாள் பெரியதாகவும் ஒளியுள்ளதாகவும் தோன்றும். இதுதான் வளர்பிறை.
6. இத்தோற்றத்திற்கு முக்கிய காரணம் சந்திரனுக்குச் சுய ஒளி இல்லாததும், பூமியைச் சுற்றிவருவதும்தான்.

பாடம் 35

நக்ஷத்திரங்கள்

1. நக்ஷத்திரங்கள் எப்படி தோன்றுகின்றன ?
2. சந்திரன் பிரகாசிக்கும்பொழுது இவைகளின் ஒளியில் வித்தியாசம் தோன்றுகின்றதா ?
3. இவை பகலில் தோன்றுகின்றனவா ?
4. என்றைய இரவு அவை மிகவும் பிரகாசத்துடன் தோன்றுகின்றன ?

இரவில் ஆகாயத்தில் ஆயிரக்கணக்காக மின்மினிப் பூச்சிபோல் பிரகாசித்துக் கொண்டிருப்பவை நக்ஷத்திரங்கள். இவை பகலிலும் இரவிலும் அவ்விடத்திலேயே

இருக்கின்றன. ஆனால், பகலில் சூரிய வெளிச்சத்தின் பிரகாசத்தினால் இவை நமது கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை. நமது கண்ணுக்குப் புலப்படும் ஒவ்வொரு நக்ஷத்திரமும் ஒவ்வொரு சூரியன் போன்றது. அவைகளில் பல நமது சூரியனைவிட அநேக மடங்கு பெரியவை. ஆனால் அவை அநேக கோடிக்கணக்கான மைல் தூரத்தில் இருப்பதால் நமது கண்ணுக்குச் சிறியனவாகத் தோன்றுகின்றன. நக்ஷத்திரங்கள் நமது சூரியனைப் போலச் சுய ஒளியுடன் பிரகாசிக்கின்றன.

நம முன்னோர்கள், ஆகாயத்தில் துலங்கும் நக்ஷத்திரங்களில் முக்கியமானவை சிலவற்றிற்கும், சில நக்ஷத்திரக் கூட்டங்களுக்கும் பெயர் வைத்திருக்கிறார்கள். இங்ஙனம் இருபத்தேழு பெயர்கள் உள. அவைகளின் பெயர்களை வரிசையாய்க் கற்றுக்கொள்ளுங்கள். அவைகளை நாம் பொதுவாக நக்ஷத்திரக் கூட்டங்கள் என்று சொல்கிறோம். ஆனால், அவைகளில் சுவாதியும் திருவாதிரையும் தனி நக்ஷத்திரமென்கிறார்கள். மற்றவை எல்லாம் நக்ஷத்திரக் கூட்டங்கள். இந்த நக்ஷத்திரக் கூட்டங்களின் அமைப்புக்குத் தகுந்தவாறு, சிலவற்றிற்குப் பெயரிட்டிருக்கிறார்கள். இந்த நக்ஷத்திரங்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாய், வரிசையாகச் சூரியன்செல்வதுபோல், ஆகாயத்தில் நகருவதாய் நமக்குத் தோன்றும். இத் தோற்றம் பூமி சுற்றுவதனால் ஏற்படுகிறது. இருபத்தேழு நக்ஷத்திரங்களில் அநுஷம், கேட்டை, மூலம், பூராடம், உத்திராடம் என்னும் ஐந்து நக்ஷத்திரங்களும் மற்ற நக்ஷத்திரங்களின் பாதைக்குச் சற்றுத் தென்புறத்தில் கிழக்கு மேற்காகச் செல்கின்றன.

மேற்கூறிய இருபத்தேழு நக்ஷத்திரங்களையும் நாம் இரவில் ஆகாயத்தில் பார்த்துக் கண்டுபிடிக்கத் தெரிந்துகொள்ளவேண்டும். அங்ஙனம் தெரிந்துகொண்டால் இரவில் மேலே பார்க்கும்பொழுது எந்த நக்ஷத்திரம் உச்சத்திலிருக்கிறதோ அதனைக் கொண்டு நாம் நேரத்தைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. நக்ஷத்திரங்கள் எல்லாம் சூரியனைப் போல் சுய ஒளி உள்ளவை.

2. அவை வெகுதூரத்திலிருப்பதால் ஒளிமங்கித் தெரிகின்றன.

3. பகலில் அருகிலிருக்கும் சூரியனின் ஒளி அவைகளின் ஒளியை மறைத்து விடுகிறது.

4. இவை சூரியனைப் போலவே நகருவதில்லை.

5. முக்கியமாகிய 27 நக்ஷத்திரங்களின் உதவியால் இரவில் நேரம் அறியலாம்.

6. இவைகளின் பாதையில் சூரியன் ஒவ்வொரு மாதமும் சுமார் $2\frac{1}{4}$ நக்ஷத்திரங்கள் கடந்து செல்வதுபோல் தோன்றுகின்றது. ஆதலால் சூரியன் ஒவ்வொரு மாதமும் ஒரு ராசியில் இருப்பதாகக் கூறுகிறோம்.

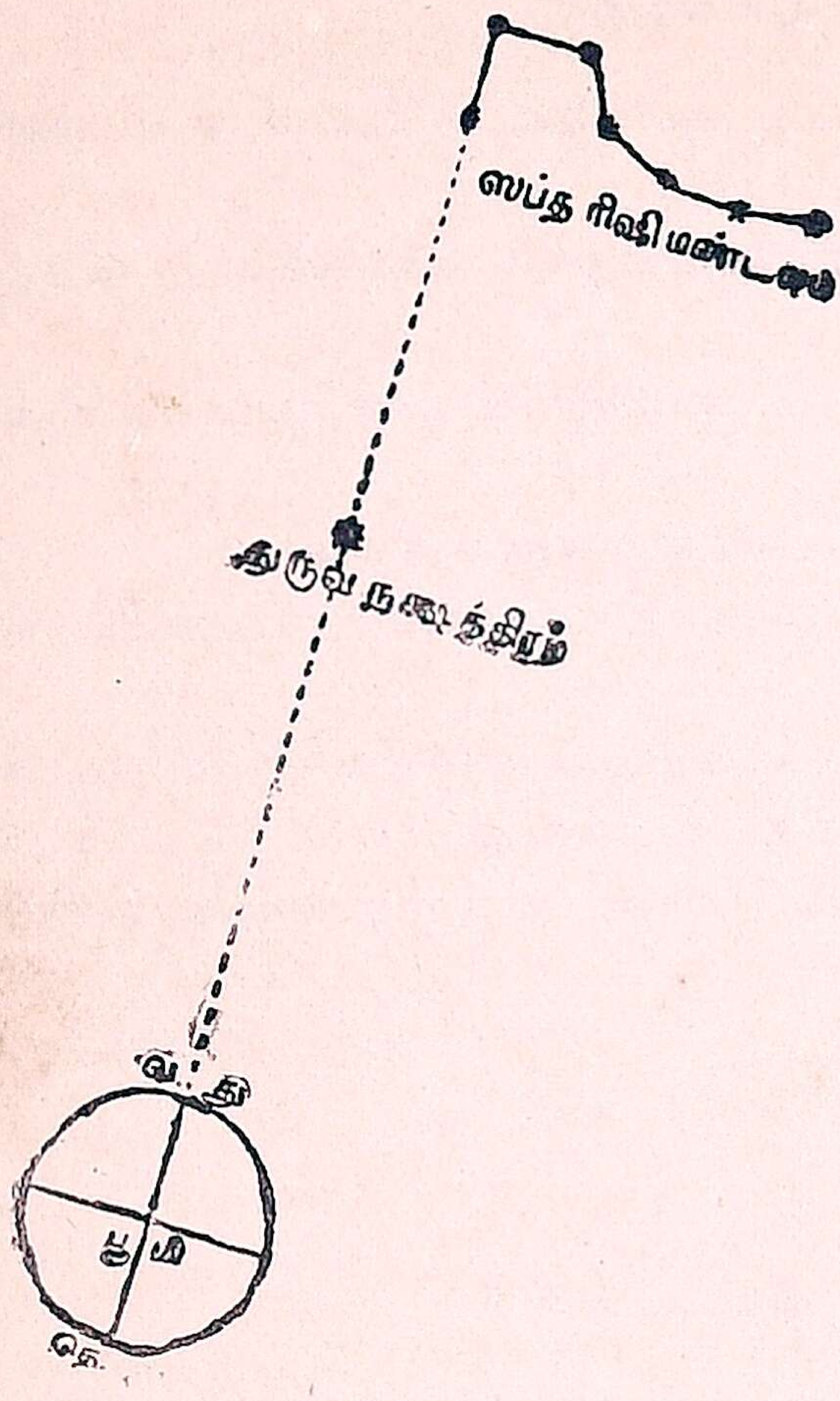
பாடம் 36

நக்ஷத்திரக் கூட்டங்கள்

1. கலியாண தினத்தன்று இராத்திரி தம்பதிகளுக்கு எந்த நக்ஷத்திரங்களைக் காட்டுகிறார்கள்?
2. இதன் அபிப்பிராயம் என்ன?

ஒவ்வொரு நாளும் சந்திரன் எந்த நக்ஷத்திரத்தின் அருகில் சஞ்சரிப்பதாகத் தோன்றுகிறதோ, அன்றைய தினத்துக்கு அந்த நக்ஷத்திரம் என்று சொல்லுவார்கள்.

மேற்கூறிய 27 நக்ஷத்திரங்களும் சூரிய வீதியில் இருப்பதால், இவைகளை 12 இராசிகளில் அடக்கியுள்ளார்கள். அதாவது ஒவ்வொரு இராசிக்கும் $2\frac{1}{4}$ நக்ஷத்திரங்கள். இவ்விராசிகள் முறையே மேஷம், விருஷபம், மிதுனம், கடகம், சிம்மம் கன்னி, துலாம், விருச்சிகம், தனுசு, மகரம், கும்பம், மீனம் என்பவை. மேஷம் முதலிய பெயர்கள் அக்கூட்டத்தின் உருவத்திலிருந்து ஏற்பட்டனவென்று தோன்றுகின்றன. உதாரணமாக அசுவதி, பரணி சேர்ந்து சுமார் ஆடு போலிருப்பதால் அவை இருக்கும் இராசிக்கு ஸம்ஸ்கிருதப் பெயராகிய



படம் 37. வடதுருவமும் ஸப்தரிஷி மண்டலமும்

'மேஷம்' கொடுக்கப்பட்டது. இதுபோலவே மற்ற இராசிகளுக்கும் ஸமஸ்கிருதப் பெயர்கள் கொடுக்கப் பட்டன வென்று அறியவும். பூமி சுழன்று வருவதால் ஒவ்வொரு மாதமும் சூரியன் ஒவ்வொரு இராசியில் இருப்பதுபோல் தோன்றுவதால் இவ் விராசிச் சக்கரத்திற்குச் சூரியவீதி என்று பெயர் வந்தது.

இந்தியா தேசம் பூமத்திய ரேகைக்கு வடக்கே இருக்கிறது. ஆகையால் திசை யறிவதற்கு வட துருவம் முக்கியமானது. வடதுருவத்தை இரண்டு நக்ஷத்திரக் கூட்டங்களின் உதவியால் அறிந்து கொள்ளலாம். அவைகளில் ஒன்றிற்குச் சப்தரிஷி மண்டலம் (The Great Bear) என்று பெயர். இதில் ஏழு பெரிய நக்ஷத்திரங்கள் இருக்கின்றன. சப்தரிஷி எப்பொழுதும் துருவ நக்ஷத்திரத்தைச் சுற்றிக்கொண்டே யிருக்கும்.

சப்தரிஷியில் இடதுபக்கக் கடைசியில் உள்ள இரண்டு நக்ஷத்திரங்களையும் சேர்த்து ஒரு கோடு நேராக வட துருவத்தை நோக்கி யிழுத்தால், அந்தக் கோடு சிறிது தூரம் சென்று ஒரு தனி நக்ஷத்திரத்தைச் சந்திக்கும். அந்த நக்ஷத்திரம்தான் 'துருவ' நக்ஷத்திரம். அது வட துருவத்திற்கு நேரே உச்சியில் இருக்கிறது. அந்த நக்ஷத்திரம் உள்ள திசைதான் சரியான நேர் வடக்கு. சப்தரிஷியில் இடது பக்கத்தில் உள்ள இரண்டு நக்ஷத்திரங்களுக்கும் சுட்டிக் காட்டும் நக்ஷத்திரங்கள் என்று பெயர்.

சப்தரிஷியில் வலப்புறமிருந்து இரண்டாவதாகத் தோன்றும் நக்ஷத்திரத்திற்கு 'வசிஷ்டர்' என்று பெயர். அதற்கருகில் ஒரு சிறிய நக்ஷத்திரம் இருக்கிறது. அதற்கு 'அருந்ததி' என்று பெயர். அருந்ததி ஒரு மகா உத்தமி. வசிஷ்டர் ஒரு பிராமணோத்தமர்; இவர்களைப் போல் சிறப்பாக இருக்கவேண்டும் என்ற கருத்துடன் இந்துக்கள் கலியாண காலங்களில் இவ்விரண்டு நக்ஷத்திரங்களையும் தம்பதிகளுக்குக் காட்டுகிறார்கள்.

துருவ நக்ஷத்திரத்தைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு உதவியாக இருக்கும் மற்ற நக்ஷத்திரக் கூட்டத்திற்கு '**காஸியோபியா**' (Cassiopia) என்று ஆங்கிலத்தில் பெயர். இது W என்ற ஆங்கில எழுத்துப் போல் இருக்கும். சப்தரிஷி மண்டலம் தெரியாவிட்டால் இந்த நக்ஷத்திரக் கூட்டத்தைக் கொண்டு நாம் துருவ நக்ஷத்திரத்தை அறியலாம் இது சப்தரிஷி மண்டலத்திற்கு நேர் எதிரில் W போல் தோன்றும். இதற்கு நேர் வடக்கில் பார்த்தால் துருவ நக்ஷத்திரம் புலப்படும்; ஆகையால் '**காஸியோபியா**'வின் உதவியாலும் நாம் துருவ நக்ஷத்திரத்தைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. வசிஷ்டர் சப்தரிஷி மண்டலத்தில் ஒரு நக்ஷத்திரம். இதனருகில் அருந்ததி என்ற நக்ஷத்திரம் இருக்கிறது.

2. இம்மண்டலத்தில் இடது ஓரத்தில் இருப்பவை இரண்டும் துருவத்தைச் சுட்டிக்காட்டும் நக்ஷத்திரங்கள்.

3. காஸியோபியா (Cassiopia) சப்தரிஷி மண்டலத்துக்கு எதிரே துருவத்திற்கு அப்புறத்தில் இருக்கிறது.

4. இதனாலும் துருவ நக்ஷத்திரத்தை அறியலாம்.

5. இன்னும் நீங்கள் அறியவேண்டிய நக்ஷத்திரங்கள்: கார்த்திகை, ரோகணி, மிருகசீருஷம், திருவாதிரை. இவை ஓரியன் (Orion) என்ற நக்ஷத்திரக் கூட்டத்தின் அருகிலும் உள்ளும் இருக்கின்றன.

6. மகத்தின் ஓட்டத்தை மாசிப் பௌர்ணமியில் கவனிக்கிறார்கள். ஆதலால், இந் நக்ஷத்திரமும் தெரியவேண்டியதுதான். இது நான்கு நக்ஷத்திரங்கள் சேர்ந்தது.

7. அனுஷம், கேட்டை, மூலம், பூராடம், உத்திராடம் ஆகியவை சற்று விலகித் தெற்கேயிருப்பதால் இவைகளையும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும்.

பாடம் 37

நெருப்பும் உஷ்ணமும்

1. உங்கள் வீடுகளில் அடுப்பு மூட்டத் தீயை எப்படி உண்டாக்குகிறார்கள் ?
2. தீ உங்களுக்கு எவ்விதங்களில் உபயோகப்படுகிறது ?
3. தீயில்லாவிட்டால் என்ன ஏற்படும் ?
4. இயற்கையில் உஷ்ணத்தைத் தருவது எது ?
5. காடுகள் தீப்பற்றிக்கொள்வது எதனால் ?

நெருப்பு: ஆதியிலிருந்து மனிதர் நெருப்பை உபயோகித்து வந்திருக்கிறார்கள். முதலில், நெருப்பை ஆகாரத்தைப் பக்குவம் பண்ணுவதற்கு உபயோகித்திருக்கிறார்கள். பின்னர் குளிர் காய்வதற்காகவும் இரவில் வெளிச்சத்திற்காகவும் நெருப்பை உபயோகப்படுத்தியிருக்கிறார்கள். இதைப்பற்றி முன்னொரு பாடத்தில் நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள்.

மனிதன் நெருப்பில்லாவிட்டல் இவ்வுலகில் உயிர் வாழ முடியாது. நாம் உண்ணும் உணவில் பெரும்பான்மையும் நெருப்பில் பக்குவப்படுத்தப் பட்டனவே. நாகரிகம் எவ்வளவுக் கெவ்வளவு அதிகமாகிறதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு நெருப்பின் உபயோகமும் அதிகமாகிக் கொண்டே வருகிறது.

நெருப்பின் உதவியினால் மனிதர் இப்பொழுது பல்வேறு காரியங்களைச் செய்கிறார்கள். நெருப்பினால் எவ்வித உலோகங்களையும் உருக்கித் தங்களுக்கு வேண்டிய மாதிரி பாத்திரங்களாகவும், ஆயுதங்களாகவும், கருவிகளாகவும், இயந்திரங்களாகவும் செய்து கொள்ளுகிறார்கள். கடற்கரையிலும் கழிகளிலும் உள்ள சிப்பிகளை எடுத்துச் சுண்ணும்புக் காளவாயில் வைத்துச் சுட்டு நீறாக்குகிறார்கள். சுண்ணும்பு நமக்குப் பலவிதத்தில் உபயோகப்படுகிறது. நீங்கள் முன்னொரு பாடத்தில்,

எங்ஙனம் களிமண்ணால் செய்யப்பட்ட பச்சைக் கற்களைச் சூளையில் வைத்துச் சுட்டு, உபயோகமுள்ள செங்கற்களாக மாற்றுகிறார்கள் என்பதைந் பற்றி வாசித்திருக்கிறீர்கள். அங்ஙனமே பச்சை மண்ணால் செய்யப்பட்ட மண் பாத்திரங்கள், சூளையில் வைத்துச் சுடாவிட்டால் நமக்கு ஒரு விதத்திலும் பிரயோஜனப்படமாட்டா. மண்பாத்திரங்களைச் சுடவும் நெருப்பு அவசியம்.

நீராவி இயந்திரங்கள் நெருப்பில்லாவிட்டால் வேலை செய்யமாட்டா. நெருப்பில்லாவிட்டால் 'ரெயில்' வண்டிகள் ஓடமாட்டா; 'மோட்டார்' வண்டிகளும் அவைகளின் இயந்திரத்திற்குள் எரியும் நெருப்பின் உதவியால் தான் ஓடுகின்றன. நிலக்கரியை எரித்து நீராவி இயந்திரங்களை இயங்கச் செய்து, பின்னர் அவ்வியந்திரங்களால் மின்சார சக்தியை உண்டுபண்ணும் இயந்திரங்களை (Dynamo) ஓடச்செய்கிறோம். நெருப்பின் உதவியால் நிலக்கரியிலுள்ள சக்தியை மின்சார சக்தியாக மாற்ற இயலுகிறது. நெருப்பின் உதவியால்தான் பெரிய கப்பல்கள் ஆழமான சமுத்திரங்களில் ஆயிரக்கணக்கான மனிதர்களை ஏற்றிக்கொண்டு செல்லுகின்றன.

இவையெல்லாமல் இன்னும் அனேக விசித்திரமான வேலைகளையும் நெருப்பின் உதவியால் செய்து கொள்ளுகிறோம். உதாரணமாக உஷ்ணமான தேசங்களில் உற்பத்தியாகும் செடி கொடிகள் குளிர் தேசங்களில் உற்பத்தியாகமாட்டா. இப்பொழுது உஷ்ணதேசத்துச் செடி கொடிகளை, குளிர் தேசங்களில் உள்ள நெருப்பின் உதவியால் சூடாக்கப்பட்ட தோட்டங்களில், பயிராக்கிக் காய்க்கும்படி செய்கிறார்கள். நெருப்புக் கொடியது; ஆனால் அது அபார சக்தியுள்ளது. அதனை எவ்வளவுக்கெவ்வளவு சாதுர்யமாகக் கையாளுகிறோமோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு நமக்கு அநுகூலங்கள் ஏற்படுகின்றன. மேற்கூறியபடி நாம் மேன்மேலும் நாகரிக மடைவதற்கும் நெருப்பு உதவியாக இருக்கிறது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. **நெருப்பின் உதவியால் ரெயில், கப்பல், இயந்திரங்கள் ஓட்டப்படுகின்றன.**

2. இயந்திரங்களை ஓட்டுதல், மின்சாரம் தயார் செய்யப் படுதல், எளிதில் விளக்கேற்றுதல் முதலிய பல வேலைகளுக்கு நெருப்பு உதவுகிறது.

பாடம் 38

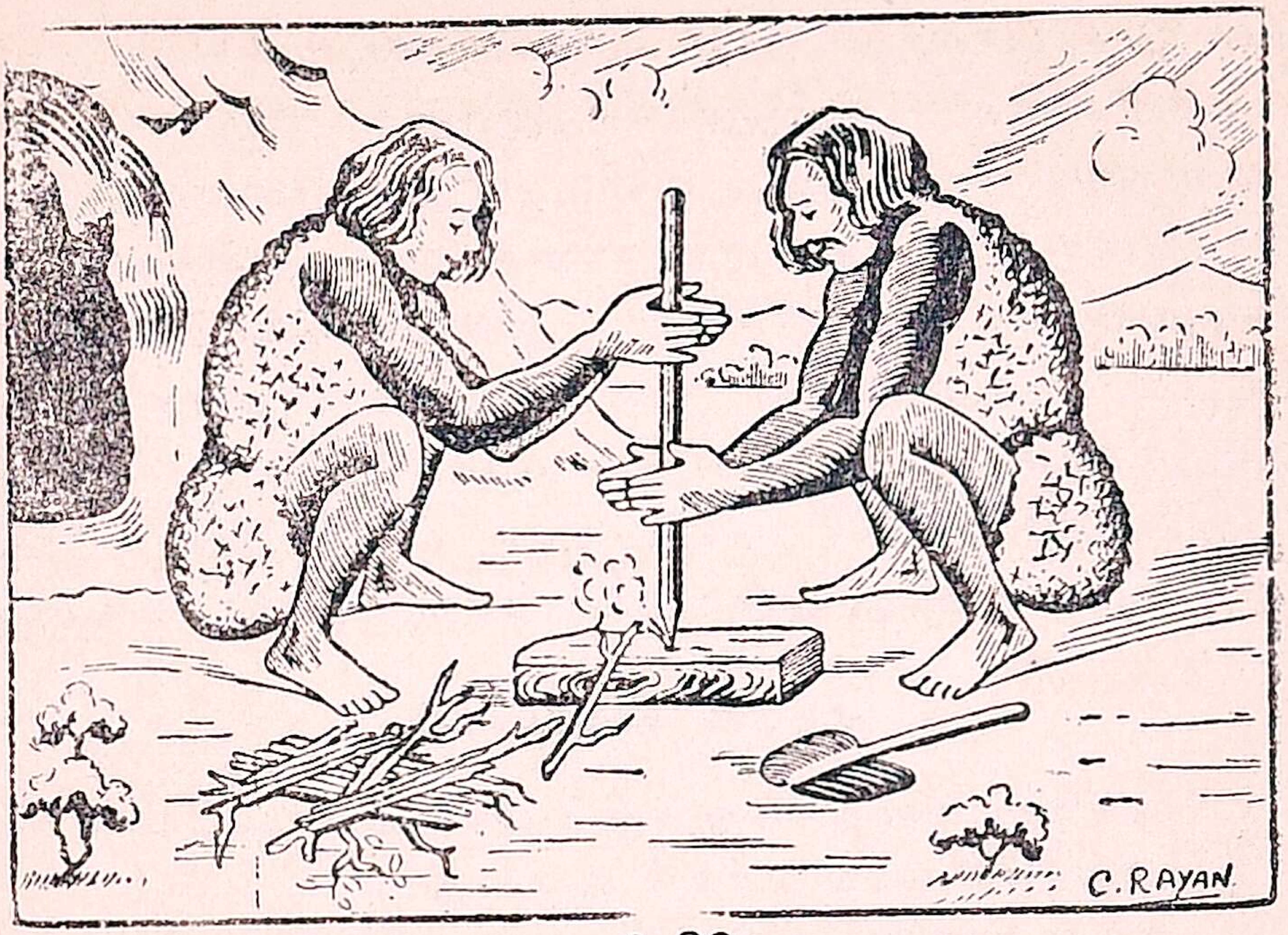
உஷ்ணம் உண்டாகும் விதம்

1. இயற்கையில் எவை உஷ்ணத்தைத் தருகின்றன?
2. செயற்கையினால் நமக்கு உஷ்ணத்தைத் தருபவை எவை?

உஷ்ணம் என்பது ஒருவிதமான சக்தி. அதனை நாம் வேறுவித சக்தியாக மாற்றிக் கொள்ளலாம். சூரிய னுடைய சக்தி உஷ்ணமாகவும், வெளிச்சமாகவும் நமது உலகத்திற்கு எப்பொழுதும் வந்துகொண்டே யிருக் கிறது. சூரியனுடைய உஷ்ணம் உலகத்தை யடைந்ததும் பலவிதமாக மாறி உலகத்தில் தங்கி நிற்கிறது. அந்தச் சக்தியையே நாம் மறுபடியும் நெருப்பாகவோ, வெளிச்ச மாகவோ, மின்சார சக்தியாகவோ அல்லது வேறுவித மாகவோ மாற்றி உபயோகப்படுத்துகிறோம். ஆகையால் உலகத்தில் உள்ள எல்லாவித உஷ்ணத்திற்கும் மூலகார ணம் எரிகிற அனல் பிழம்பாகிய நமது சூரியனேயாம்.

ஆதியில் மனிதர் சிக்கி முக்கிக் கற்களை ஒன்றோடு ஒன்றைத் தட்டி நெருப்புப் பொறிகளை உண்டாக்கித் தீ மூட்டிக் கொண்டார்கள். பின்னர் மரத்தைக் கடைந்து நெருப்பு உண்டாக்கினார்கள். மரங்களோடு மரங்கள் காற்றில் உராய்வதால் காடுகள் தீப்பற்றிக் கொள்ளு கின்றன.

ஒரு வஸ்து இன்னொரு வஸ்துவோடு கலந்து கொள் ளும்போது உஷ்ணம் உண்டாகிறது. காற்றில் உள்ள பிராண வாயுவானது அடுப்புக்கரி, நிலக்கரி, கட்டை, எண்ணெய் முதலியவற்றோடு சேரும்பொழுது உஷ்ண மும் வெளிச்சமும் உண்டாகின்றன. இதைத்தான் நாம் நெருப்பு அல்லது தீ என்று சொல்லுகிறோம். அங்ஙனமே நமது உடலில் உண்டாகும் சூடும் நாம் சுவாசிக்கும்



படம் 38

பிராணவாயு உடம்பிலுள்ள வஸ்துக்களோடு சேர்வதனுல் உண்டாகிறது.

ஐரோப்பாவில் சில பட்டணங்களில் நிலக்கரியைக் காற்றுப்படாமல் சுடவைத்து அதினின்றும் எழும் பலவித வாயுக்களை (Coal gas) வீடுகளில் அடுப்பு எரிவதற்கும் விளக்கேற்றுவதற்கும் உபயோகிக்கிருர்கள். இப்பொழுது ஐரோப்பாவிலும், அமெரிக்காவிலும், பெரிய பட்டணங்களில், வீடுகளில் சமையல் செய்வதற்கு மின்சார சக்தியை உபயோகிக்கிருர்கள். மின்சார சக்தியினுல் உண்டாகும் சூட்டில், கரியினுல் எரியும் நெருப்பில் உருகாத உலோகங்களையும் எளிதில் உருக்கலாம்.

இப்பொழுது நெருப்புக் குச்சிகளின் உதவியினுல் எளிதில் நெருப்பு மூட்டலாம்.

முதலில், மஞ்சள் 'பாஸ்பரஸ்' (Phosphorus) என்னும் எளிதில் நெருப்புப் பற்றக்கூடிய கொடிய பாஷாணத்தை வேறு சில வஸ்துக்களோடு கலந்து, நுனியில் வைத்து நெருப்புக் குச்சிகளைச் செய்து வந்தார்கள். அந்த நெருப்புக் குச்சிகளை எவ்விடத்தில் தேய்த்தாலும் அவை எளிதில் தீப்பற்றி எரியும். அவ்வித நெருப்புக் குச்சிகளை இப்பொழுது சில விடங்களில்தான் காணலாம்.

ஆனல் இப்பொழுது நாம் உபயோகப்படுத்தும் நெருப்புக் குச்சிகளில் (Saftey Matches) மஞ்சள் பாஸ்பரஸ் என்னும் பாஷாணம் கிடையாது. அவைகளின் நுனியில் 'க்ளோரேட்' உப்புக் கலந்த ஒரு பசையைப் பூசியிருக்கிருர்கள். இக்குச்சிகளை அவைகளுக்கென்று செய்யப்பட்ட பெட்டிகளின் பக்கங்களில் தேய்த்தால்தான் அவை எரியும். அப்பெட்டிகளின் இரு பக்கத்திலும் சிவப்பு 'பாஸ்பரஸ்' கலந்த ஒரு பசை பூசப்பட்டிருக்கிறது. இந்தச் சிவப்புப் 'பாஸ்பரஸ்' பாஷாணமல்ல.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. எரியும் வஸ்துக்களுக்குப் பிராணவாயு வேண்டும்.
2. நிலக்கரி வாயு எரியக் கூடியது.
3. பாஸ்பரவில் இப்பொழுது நெருப்புக் குச்சிகள் உண்டாக்குகிருர்கள்.
4. எண்ணெய் உஷ்ணப்பட்டு வாயுவாகி எரிவது உங்களுக்குத் தெரியும்.

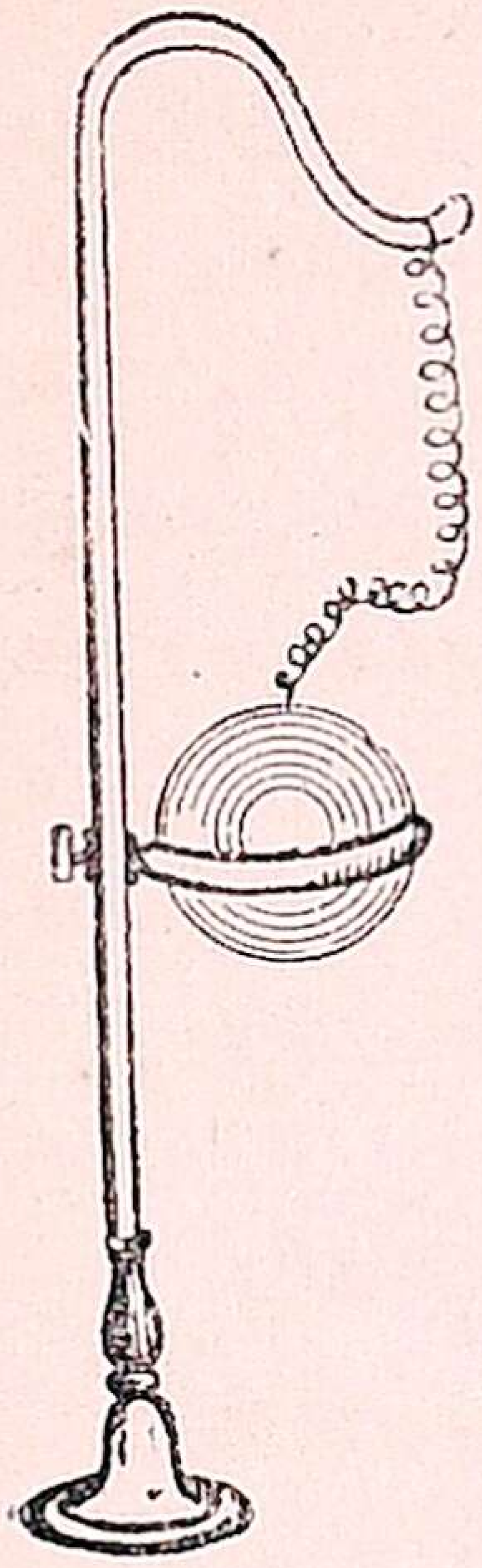
பாடம் 39

சூட்டினுல் பொருள்களில் ஏற்படும் மாறுதல்கள்

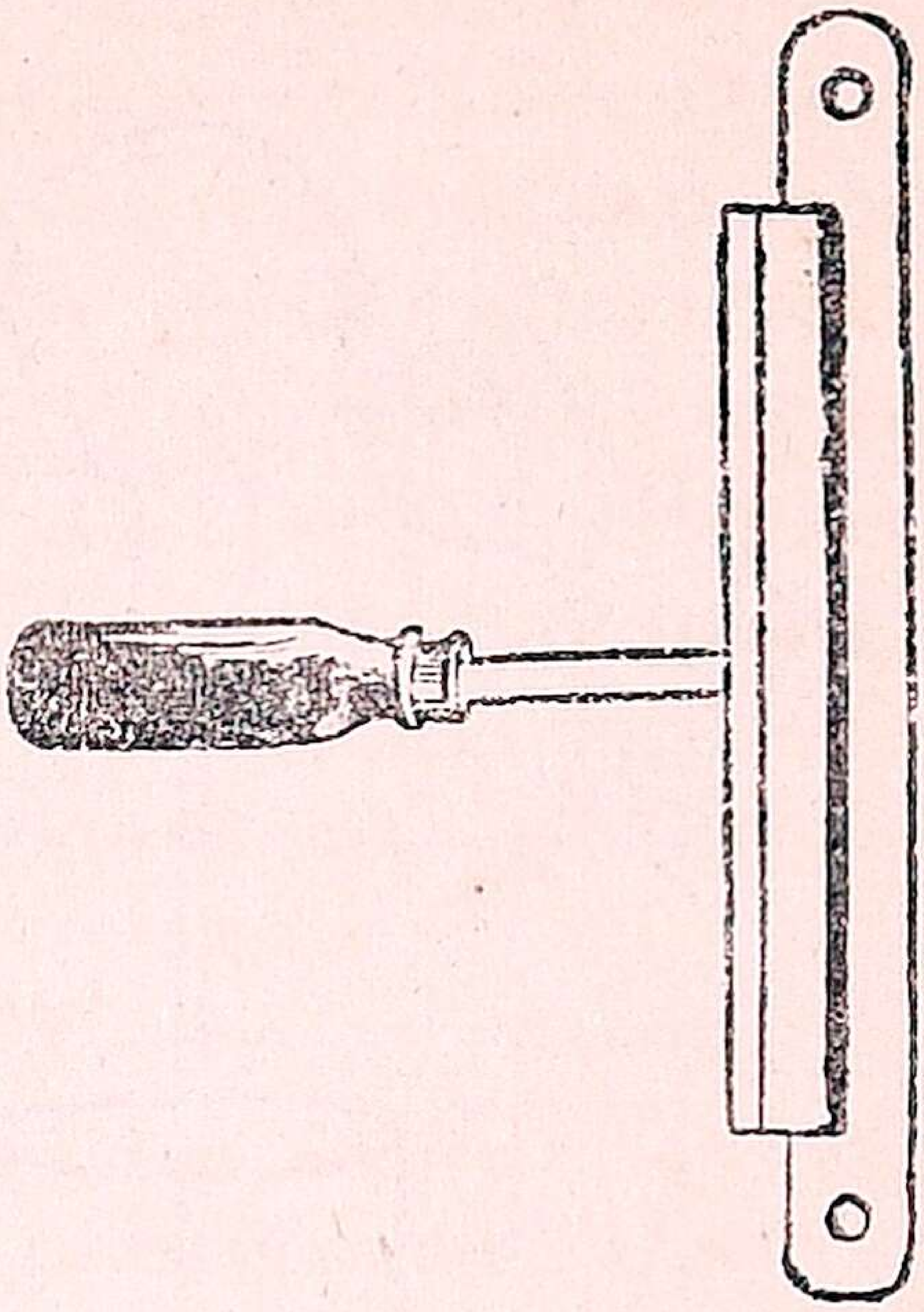
1. வாசலில் வாங்கும் நெய் எந்த நிலையில் இருக்கிறது?
2. இது குளிர்ந்தால் எப்படியாகிறது?
3. இதையே மறுபடியும் உஷ்ணப்படுத்தினுல் என்னவாகிறது?
4. ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை வெகுநேரம் உஷ்ணப்படுத்தினுல் என்னவாகிறது?

உலகத்திலுள்ள எல்லா வஸ்துக்களும் சூட்டினுல் விரியுந் தன்மையும், சூடு குறையும்பொழுது குறுகும் தன்மையும் உள்ளவை. இதனை நாம் ஒரு சோதனையால் எளிதில் அறியலாம்.

சோதனை: ஓர் இரும்பு வளையத்தையும், அதனுள் சரியாக நுழையும் ஒரு குண்டையும் எடுத்துக்கொள்.



படம் 39.

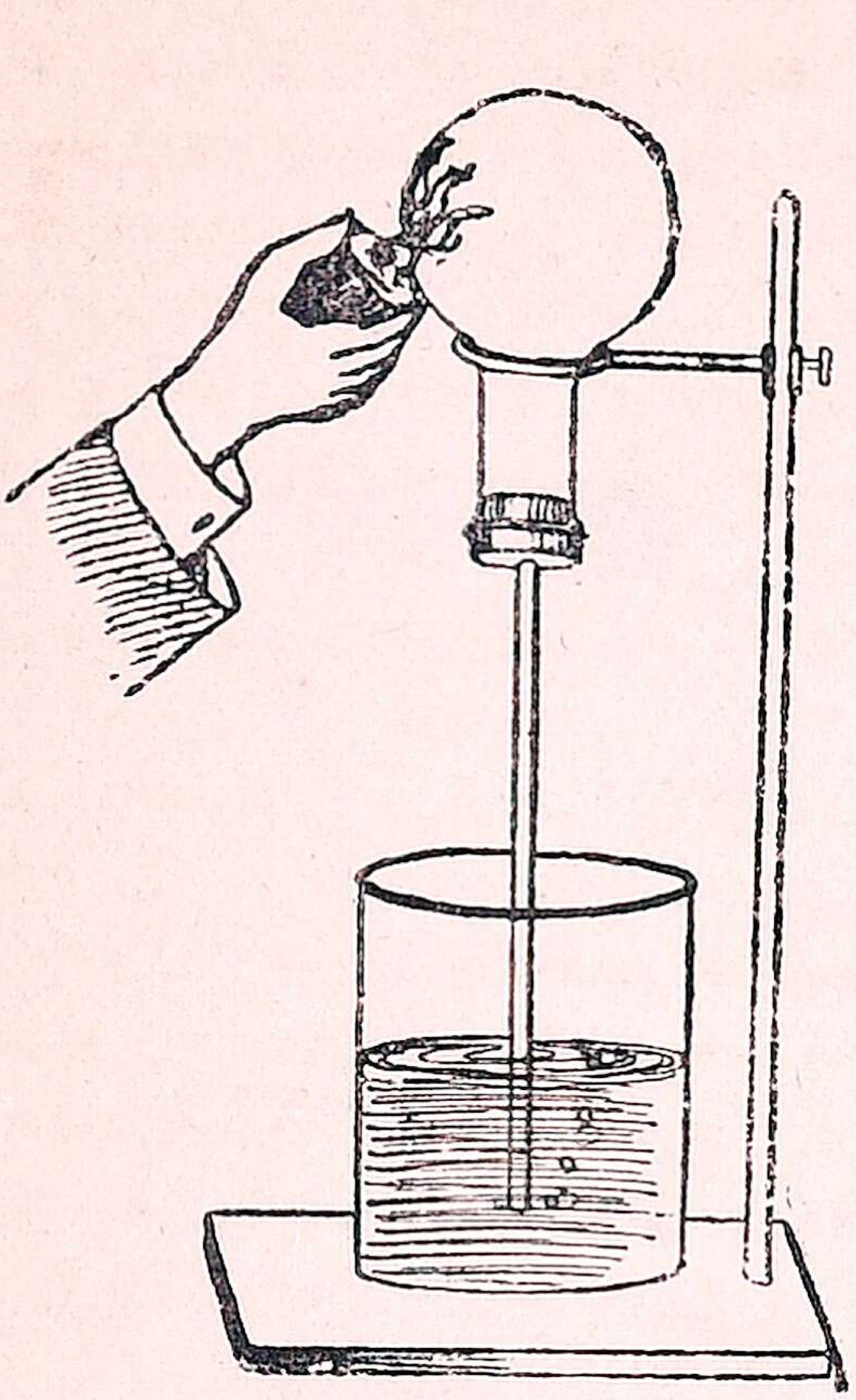


படம் 40.

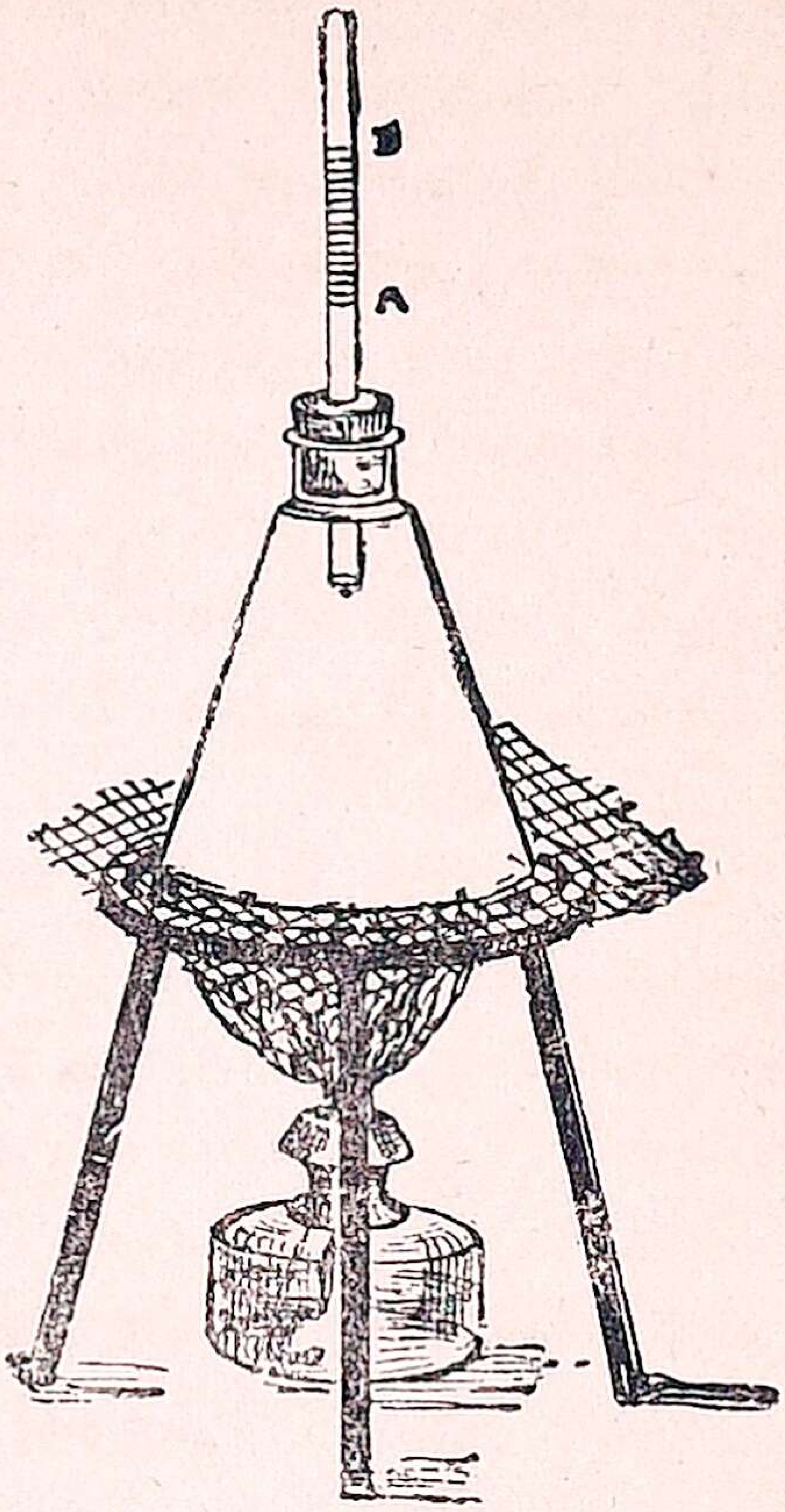
பின்னர் இரும்புக் குண்டை ஐந்து நிமிஷம் ஒரு விளக்கில் காய்ச்சி, அது முன்போல வளையத்திற்குள் நுழைகிறதா என்று சோதித்துப்பார். இரும்புக்குண்டு சூடாயிருக்கும்பொழுது வளையத்திற்குள் புகாது (படம் 40). ஏன்? இரும்புக் குண்டு உஷ்ணத்தினல் பெரிதாகி விட்டதல்லவா? இதுபோலவே மற்றப் படத்திலுள்ள (படம் 41) சாதனத்தினுலும் சோதித்து அறியலாம்.

இங்ஙனமே தண்ணீரும், காற்றும், சூட்டினல் விரிகின்றன வென்று சில சோதனைகளால் காட்டலாம். படங்களைப் பார்க்கவும் (படங்கள் 42, 43).

சோதனை :—ஒரு கந்தகத் துண்டை யெடுத்து ஒரு பீங்கான் தட்டில் வைத்து நெருப்பிற் காய்ச்சு. கந்தகம் உருகுகிறதல்லவா ? திடபதார்த்தமாக இருந்த கந்தகத்தைத் திரவபதார்த்தமாக மாற்றின பின்பும் காய்ச்சினல் அது ஆவியாக மாறிப்போவதைப் பார்க்கலாம். பின்னர் உருகி ஆவியாக மாறிக்கொண்டிருக்கும் கந்தகத்தின் மீது ஒரு குளிர்ந்த பாத்திரத்தைச் சிறிது நேரம் பிடி. அந்தக் குளிர்ந்த பாத்திரத்தின்மீது கந்தகம் மெல்லிய தூளாகப் படிவதைப் பார்க்கலாம். இதனல் சூட்டினல் கட்டியாயுள்ள பதார்த்தத்தைத் திரவபதார்த்தமாக



படம் 41. தண்ணீர் சூட்டினுல் விரிவதை விளக்கும்.



படம் 42. காற்று சூட்டினுல் விரியும் என்பதை விளக்கும்.

வும், பின்னர் ஆவியாகவும் மாற்றலாம் என்று தெரிந்துகொள்ளுகிறோம். இங்ஙனமே பனிக்கட்டியைச் சூட்டினுல் தண்ணீராக மாற்றிப் பின்னர் தண்ணீரைக் கொதிக்க வைத்து நீராவியாக மாற்றலாம். ஆகையால் சூடு ஒரு பொருளின் நிலைமையை மாற்றக்கூடியது என்று அறிகிறோம்.

சூடு ஒரு வஸ்துவை வேறு வஸ்துவாக மாற்றும் சக்தியுடையது.

சோதனை :—ஒரு சோதனைக்குழாயில் (test-tube) சிறிது அரிசியைப்போட்டு விளக்கில் சூடுகாட்டு. பத்து நிமிஷம் சூடுகாட்டியபின் அரிசி சூட்டினுல் என்ன மாறுதல் அடைகிறதென்று கவனி. அது சூட்டினுல் நிறம் மாறிக் கருகிப்போய் விடுகின்றது. மறுபடியும் அந்தக் கரியிலிருந்து அரிசியைப் பெற முடியுமா? சூடு காட்

டும்பொழுது ஒருவித வாசனையும் வருகிறதல்லவா? கருகிய வஸ்துவில் சிறிது எடுத்து வாயில் போட்டுப்பார். அரிசியின் உருசி அதற்கு இருக்கிறதா? இம்மாறுதலுக்குப் பிறகு அரிசியை நாம் திருப்பியடைய முடியாது. ஆகையால் சூடு ஒரு வஸ்துவை வேறு வஸ்துவாக மாற்றும் தன்மையுள்ளது என்று தெரிந்து கொள்ளுகிறோம். இவ்வித மாறுதலுக்கு ரசாயன மாறுதல் (chemical change) என்று பெயர்.

சூட்டினால் ஒரு பொருளில் உள்ள உஷ்ணத்தை அதிகமாக்கலாம்:

சோதனை:—ஒரு பாத்திரத்தில் சிறிது குளிர்ந்த ஜலத்தை எடுத்து நெருப்பிற் காய்ச்சு. சிறிது நேரம் காய்ச்சியபின் பாத்திரத்தில் உள்ள தண்ணீரைத் தொட்டுப் பார். அது முன்னிருந்ததைவிட இப்பொழுது அதிகம் சூடாக இருக்கிறதல்லவா? ஆகையால் சூட்டினால் ஒரு வஸ்துவின் உஷ்ண நிலையை மாற்றலாம்.

முக்கிய விஷயங்கள்

சூட்டினால் நான்கு மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன.

1. சூடு அதிகப்படுதல்.
2. விரிதல்.
3. நிலைமை மாறுதல்.
4. வஸ்து மாறுதல் அல்லது இரசாயன மாறுதல் (chemical changes).

குறிப்பு:—இவைகளில் முதல் மூன்று மாறுதல்களும் பௌதிக மாறுதல்கள் (Physical changes).

பாடம் 40

தாவரங்கள்

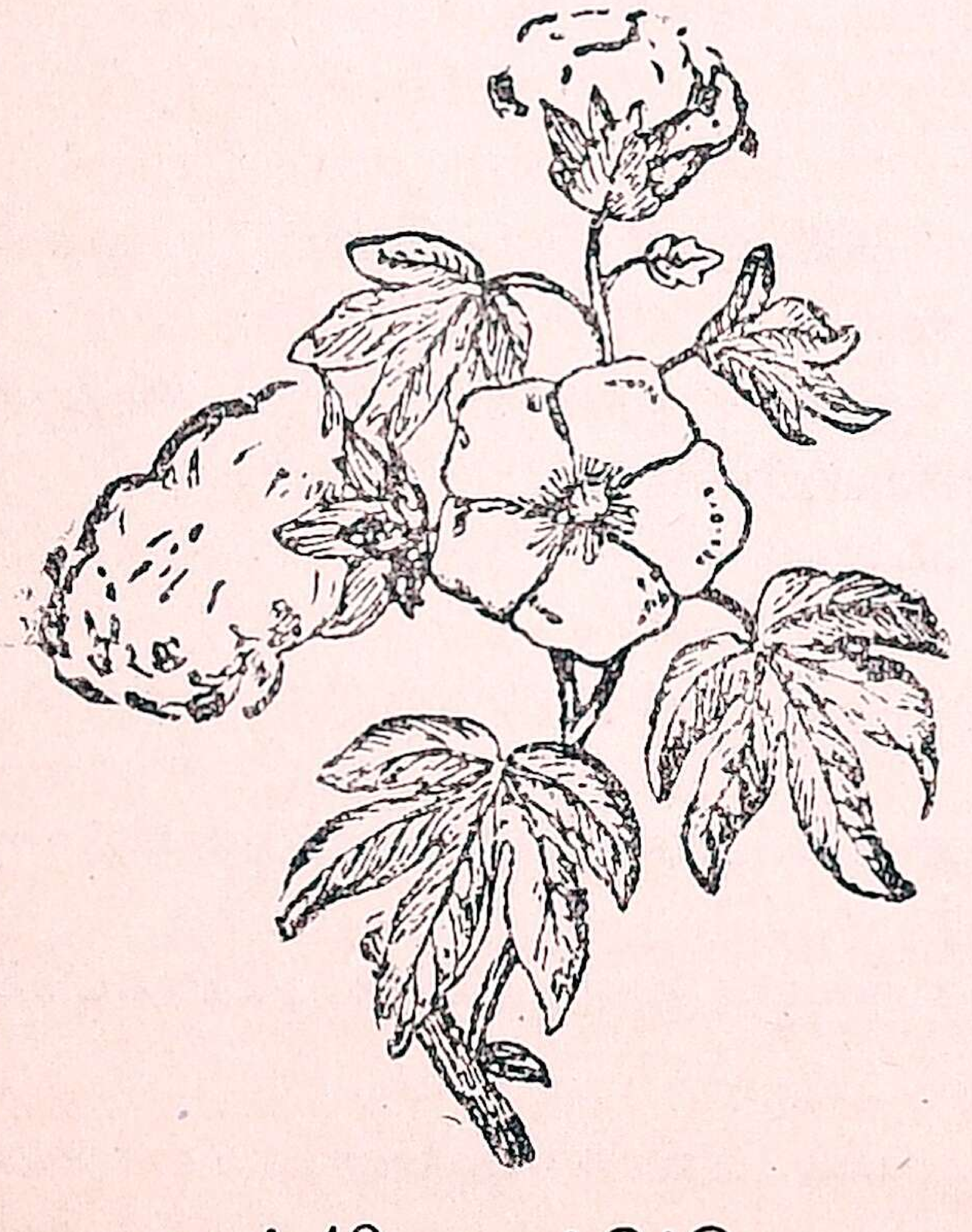
1. தாவரங்களிலிருந்து உங்களுக்குக் கிடைக்கும் பொருள்களைக் கூறுங்கள்.
2. இப்பொருள்கள் உங்களுக்கு எதற்கு உபயோகப்படுகின்றன?

மரம், செடி, கொடி, புல், பூண்டு முதலிய பொருள்களுக்குத் தாவரம் என்று பெயர்.

தாவரங்கள் மனிதருக்குப் பலவிதங்களில் உபயோகப்படுகின்றன. மரங்கள் நிழலைத் தருகின்றன. பெரிய மரங்களை நாம் வெட்டிப் பலகைகளாக அறுத்து, வீடு கட்டுவதற்கும், இன்னும் நமக்கு வேண்டிய பல சாமான்களைச் செய்துகொள்வதற்கும் உபயோகப் படுத்துகிறோம். நெல், கோதுமை முதலிய பயிர்களினால் நமக்கு முக்கியமாக வேண்டிய அரிசி, கோதுமை முதலிய உணவுப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. இவையல்லாமல் வாசனை பொருந்திய அழகான புஷ்பங்களையும் நாம் தாவரங்களினின்றும் பெறுகிறோம்.

நமக்கு ஆடைகள் முக்கியமானவை. அவற்றிற்கு வேண்டிய நூல்களை நாம் பருத்தி, சணல் முதலிய செடிகளிடமிருந்து பெறுகிறோம்.

பருத்திச் செடியை அதிலிருந்து கிடைக்கும் பஞ்சுக்காகவே பயிரிடுகிறார்கள். பஞ்சை நூலாக நூற்று வேஷ்டி முதலிய ஆடைகளாகச் செய்வார்கள். பருத்தி குளிர் தேசங்களில் பயிராகாது; உஷ்ணமான தேசங்களில்தான் பயிராகும். நமது இராஜதானியில் கோயம்புத்தூர், கடப்பை, கர்நூல், பல்லாரி, அனந்தபுரம், திருநெல்வேலி முதலிய இடங்களில் அதிகமாகப் பருத்தி பயிராகின்றது. பருத்தி உண்டாகும் தேசங்களில் வியாபாரம் அதிகமாக நடக்கும். அத்தேசங்களில் செல்வம் அதிகமாகும். நெசவுத் தொழிலும் விருத்தியாகும்.



படம் 43. பருத்திச்செடி

பருத்திக் கொட்டையை அநேக விதங்களில் உபயோகிக்கிறார்கள். அதை மாட்டுக்கு

உணவாகக் கொடுக்கலாம். அக்கொட்டைகளினின்றும் ஒருவித எண்ணெய் எடுக்கலாம். பருத்திக்கொட்டை எண்ணெய், சவர்க்காரம் செய்யவும், காகிதம் செய்யவும் உபயோகப்படுகிறது.

வேர்க்கடலை வெளியூர்களுக்கு ஏராளமாய் ஏற்றுமதியாகிறது. வேர்க்கடலையினின்றும் ஒருவித எண்ணெய் எடுத்து அதை நெய்க்குப் பதிலாக உபயோகிக்கிறார்கள். வேர்க்கடலையை மாவாக அரைத்துப் பலவித உணவுப் பொருள்கள் செய்கிறார்கள். சணல் நாரினின்றும் நூல் நூற்று ஆடைகள் செய்கிறார்கள். அவுரி முதலிய செடிகளிலிருந்து சாயங்கள் செய்கிறார்கள். மேலும் அமுக்கிரா, பறங்கிப்பட்டை, நன்னாரி போன்ற மருந்துப் பொருள்களும், காபி தேயிலை போன்ற பான வஸ்துக்களும், நார்பட்டு முதலிய உடைக்கு வேண்டியவையும் தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. காகிதமும் தீக்குச்சிகளும் தாவரப் பொருள்களாலேயே செய்யப்படுகின்றன.

காடுகள்

மரங்கள் அதிகமாக அடர்ந்து வளரும் இடங்களைக் காடுகள் என்று சொல்லுகிறோம். காடுகளால் அதிக பிரயோசனமுண்டு. காடுகளினால் மழை உண்டாகிறது. ஒவ்வொரு தாவரத்திலும் இலைகள் அதிகம். இலைக்கண்களின் வழியாக ஜலம் ஆவியாக மாறுகிறது. ஆகையால் மரங்களடர்ந்த காடுகளினின்றும் நீராவி அதிகமாக உண்டாகி ஆகாயத்தில் எழும்புகிறது. இது குளிர்ந்து மழையாகப் பெய்கிறது. காடுகள் தரையை வெள்ளம் முதலியவை அரித்துக்கொண்டு போகாமல் பாதுகாக்கின்றன. காடுகள் உள்ள இடம் எளிதில் பள்ளமாகாது. அடர்ந்த காடுகளில் உள்ள மரங்களின் அடியில் இலைகள் அதிகம் உதிர்ந்து கிடக்கும். இவை மழைத் தண்ணீரை உறிஞ்சி மழைக் காலங்களில் வெள்ளம் உண்டாகாமல தடுக்கும். இந்த இலைகள் பூமியில் கிடந்து நசித்துப் போவதனால் பூமிக்கு நல்ல எருவாகின்றன. காடுகள் பூமியிலுள்ள ஈரம் காய்ந்து போகா வண்ணம் பாதுகாக்கும்.

மனிதர் விறகிற்காகவும், வீடு கட்டுவதற்கு வேண்டிய மரங்களுக்காகவும் காடுகளை அழித்துக்கொண்டு வருகிறார்கள். இவ்வனம் அளவு கடந்து காடுகளை அழித்தால் சீக்கிரத்தில் காடுகளெல்லாம் அழிந்து போய்விடும். ஆகையால், ஒவ்வொரு காரியத்திற்காகவும் இவ்வளவு தான் மரங்களை வெட்ட வேண்டும் என்னும் ஓர் அளவு இருக்கவேண்டும். காடு வெட்டும்பொழுது முதிர்ந்த மரங்களையே வெட்டவேண்டும். இளம் மரங்களை வெட்டக் கூடாது. மரங்கள் இல்லாமல் வெளியாய் இருக்கும் இடங்களில் புதிதாய் மரங்களை உண்டாக்க வேண்டும். மேற்கூறியவிதம் நடந்தால் காடுகள் சீக்கிரம் அழியா.

சில தாவரங்கள் கெடுதல் செய்கின்றன. கருவேல், மூங்கில் போன்வைகளில் முட்களும், எருக்கு, கள்ளி போன்றவைகளின் பாலும் கெடுதி செய்கின்றன.

தோட்டவேலை செய்தல் :—பள்ளிக்கூடத்தில் சாதாரணமாகச் சுற்றுப் புறத்தில் கிடைக்கும் உபயோகமுள்ள கறிகாய்ச் செடிகளையும், மனத்தைக் கவரும் புஷ்பங்களுள்ள செடிகளையும் பயிராக்கவேண்டும். இவைகளுக்குப் பிள்ளைகளையே தண்ணீர் ஊற்றும்படி செய்வதுடன், அன்றன்றைக்கு ஏற்படும் வளர்ச்சியையும் குறித்துக் கொள்ளச் சொல்லவேண்டும். இப்படி முற்றும் வளர்ந்து பலன் தருகிறவரையில் பிள்ளைகள் குறித்துக்கொண்டு வந்தால், பிறகு அவர்களையே ஒவ்வொரு செடியின் சரித்திரத்தையும் ஒரு வியாசமாக எழுதும்படி செய்யலாம். இப்பயிற்சி விசேஷ பலனை அளிக்கும்.

பள்ளிக்கூடத் தோட்டத்தில் வளர்க்கப்பட வேண்டிய செடிகள்

1. அவரைபோன்ற புரதபதார்த்தத்தைத்தரும் செடிகள்.
2. உருளைக்கிழங்கு போன்ற தரச பதார்த்தத்தைத் தரும் செடிகள்.
3. சிறுகீரை, வெண்டைபோன்ற தாதுப்பொருள்களைத் தரும் செடிகள்.
4. வாசனையும், அழகும், நிறமும் தரும் ரோஜா, மல்லிகை, ஜாதிபோன்ற செடிகள்.

5. அழகில்லாமல் வாசனை தரும் மருக்கொழுந்து போன்ற செடிகள்.

6. அழகாயிருந்தாலும் வாசனையில்லாமல் நிறமும் அழகுமுள்ள வாடாமல்லி, சாமந்தி என்ற செவ்வந்திச் செடிகள்.

7. பலவிதமான இலை ஒழுங்குள்ள செடிகள்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. உண்ணும் பொருள்களும் உடைக்கு வேண்டியவையும் தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன.

2. சுத்தம் செய்ய உபயோகிக்கும் சோப்புகளைச் செய்ய வேண்டிய எண்ணெய்களும் தாவாரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன.

3. கரும்பிலிருந்து சர்க்கரை செய்கிறார்கள்.

4. சில மரங்கள் விறகிற்கும் மற்றவை பலகைகளாக வீட்டுச் சாமான்களுக்கும் உபயோகப்படுகின்றன.

5. பருத்தி விளையும் இடங்களில் பஞ்சாலைகளில் நூல் நூற்கிறார்கள்; துணியும் செய்யப்படுகின்றன.

6. கரும்பு விளையும் இடங்களில் சர்க்கரை செய்கிறார்கள். பெப்பர்மிண்டு முதலிய சர்க்கரைப் பண்டங்களும் செய்கிறார்கள்.

பாடம் 41

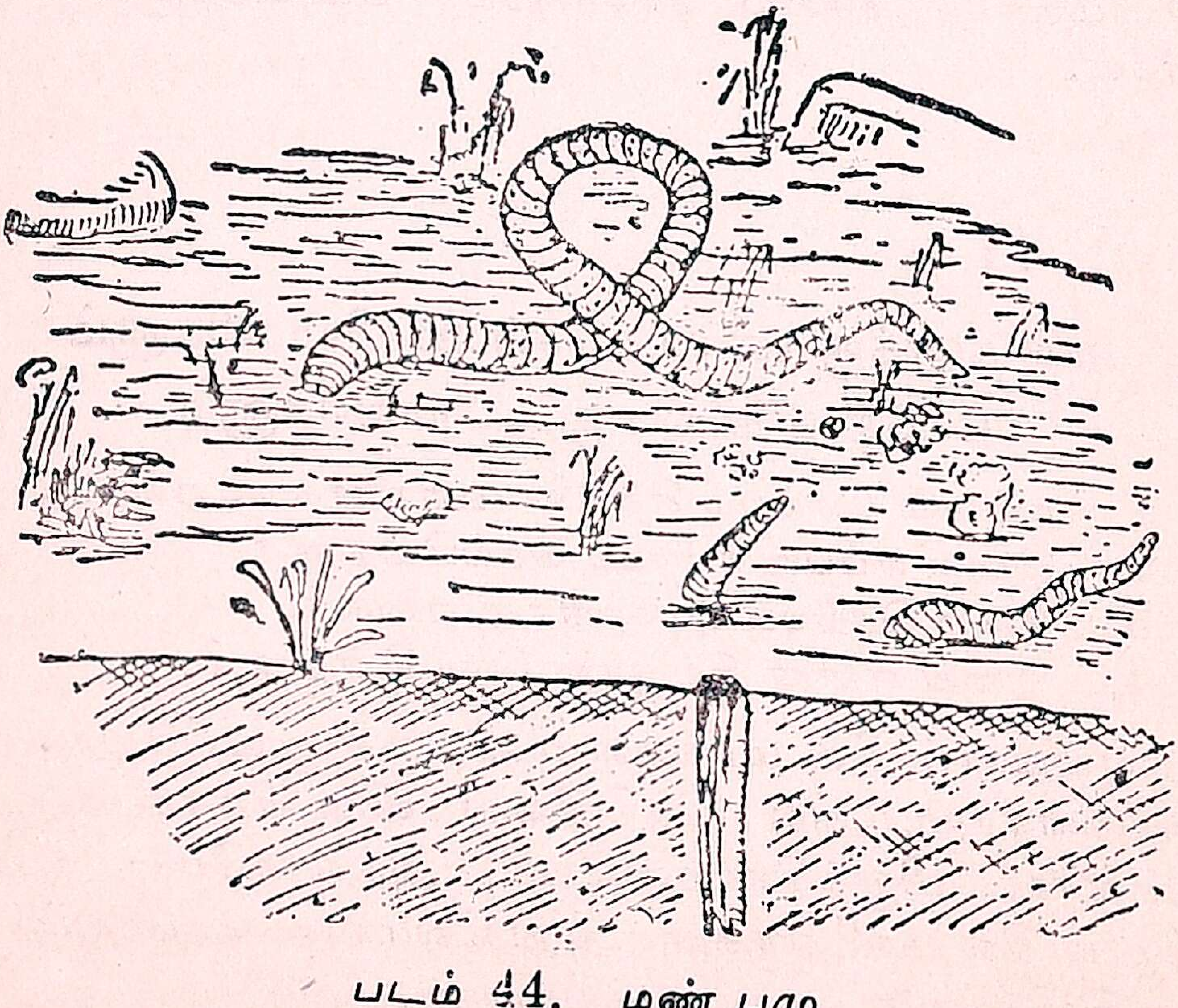
மனிதனுக்கு நன்மை செய்யும் பிராணிகளும் கேடுதி விளைவிக்கும் பிராணிகளும்

1. நன்மை செய்யும் சில பிராணிகளைக் கூறுங்கள்.
2. இவை எப்படி நன்மை செய்கின்றன?
3. தீமை செய்யும் பிராணிகள் எவை?
4. இவை என்ன தீங்குகள் செய்கின்றன?

எங்ஙனம் சில மரங்கள் மனிதருக்கு உபயோகமுள்ளவைகளாயும், சில கெடுதியை விளைவிக்கக் கூடியனவைகளாயு மிருக்கின்றனவோ, அங்ஙனமே பிராணிகளிலும் சில மனிதருக்கு அநுகூலமானவையாயும், சில கெடுதி செய்வனவாயுமிருக்கின்றன.

மனிதனுடைய வாழ்க்கைக்குக் குதிரை, ஆடு, மாடு, எருமை முதலியவை இன்றியமையாதனவாக இருக்கின்றன. குதிரை ஏறிச் சவாரி செய்வதற்கும், வண்டி இழுப்பதற்கும் உபயோகப்படுகிறது. பசு, ஆடு, எருமை இவைகளின் பால் குடிப்பதற்கும், தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் முதலியவை செய்வதற்கும் உபயோகப்படுகின்றது. பால் மனிதனுக்கு ஒரு முக்கிய உணவு. நிலங்களுக்கு ஆடு, மாடு, எருமை, குதிரை முதலியவைகளின் சாணம் எருவாக உபயோகப்படுகிறது. அவைகளின் தோலைப் பதனிட்டுப் பலவிதமாக நாம் உபயோகப்படுத்துகிறோம். மிருகங்களின் கொம்பு, குளம்பு முதலியவைகளினின்றும் வச்சிரம் காய்ச்சி எடுக்கிறார்கள். செம்மறியாட்டின் உரோமத்தினின்றும் கம்பளி நெய்கிறார்கள்.

இவையல்லாமல் சில ஜந்துகளும் நமக்கு அநேக உதவிகள் புரிகின்றன. இவைகளில் மண் புழு ஒன்று. இது மண்ணில் சிறு வளைகள் செய்துகொண்டு அவை

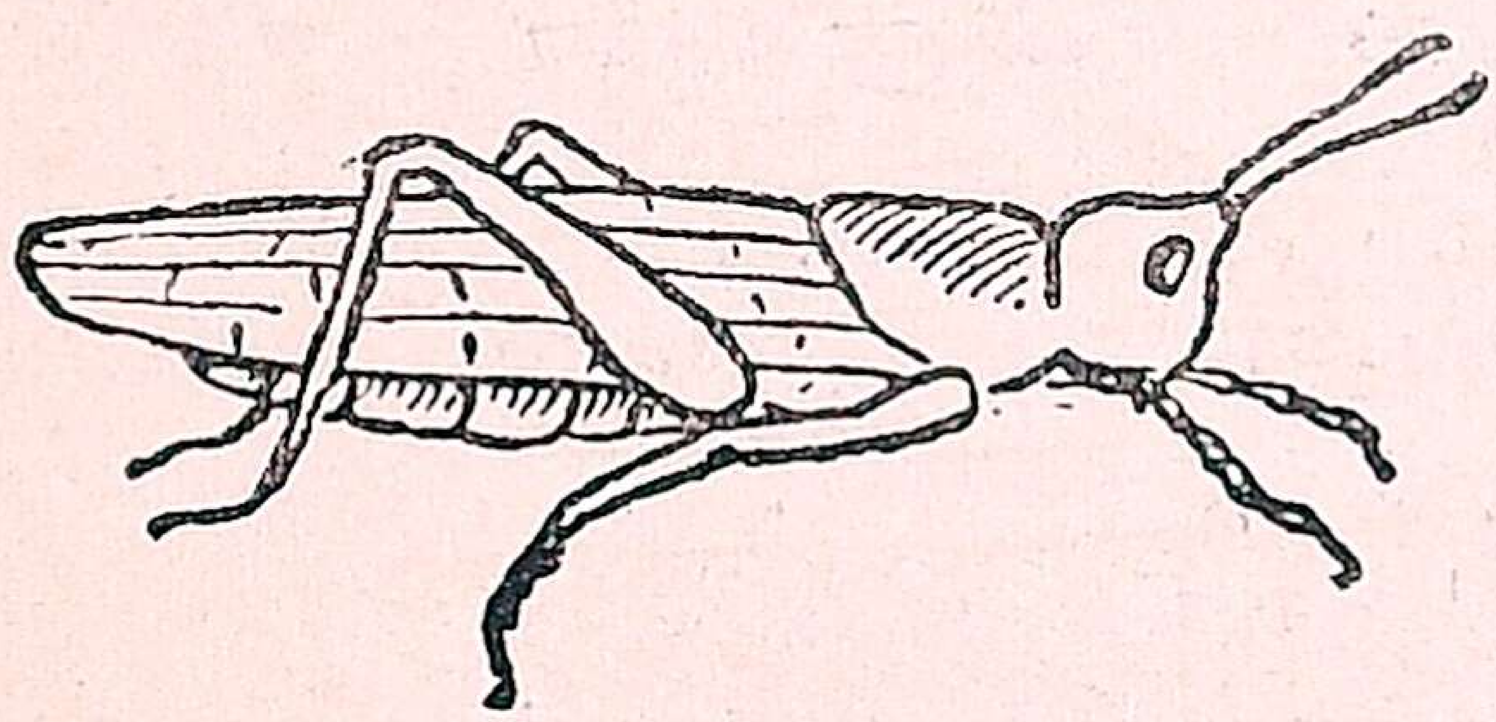


படம் 44. மண் புழு

களில் வசிக்கின்றது. இதற்குச் சருகும், மண்ணும் தான் உணவு ஆகையால் இது தரையின் மேற்பரப்பில் உள்ள இலைகளை மண்ணிற்குள் கொண்டுபோய்ச் சேர்க்கின்றது. இது வளையின் அடியிலுள்ள மண்ணைத் தின்று அவற்றை வெளியில் கொண்டுவந்து மலமாகக் கழிக்கின்றது. இங்ஙனம் கழிக்கப்படும் மண்ணில் பயிர்களுக்கு வேண்டிய சத்து நிறைந்துள்ளது. இம்மண் பயிர்களுக்கு எருவாக உபயோகப்படுகிறது. இது மண்ணைத் துளைத்து வளைகள் செய்து கொள்வதால், பூமிக்குள்ளிருக்கும் மரங்களின் வேர்களுக்கு வேண்டிய காற்றும் தண்ணீரும் மண்ணிற்குள் பரவுகிறது. ஆகையால், இப்புழுக்கள் வசிக்கும் பூமி எப்பொழுதும் செழிப்பாகவே இருக்கும்.

இங்ஙனம் அநேக பூச்சிகளாலும், ஜந்துக்களாலும் நமக்குப் பல அநுகூலங்கள் உள. பட்டுப் பூச்சியின் புழு கூடு கட்டுவதனால் நமக்குப் பட்டு நூல் கிடைக்கிறது. தேனீக்கள் சேகரிக்கும் தேன் நமக்கு உதவுகிறது. பறவைகள் இனிமையாகப் பாடி நமக்கு இன்பத்தைக் கொடுப்பது மல்லாமல், பயிர்களையும், செடி, கொடிகளையும் நாசம் செய்யும் புழுக்களைத் தின்று நமக்குப் பேருதவி புரிகின்றன. நாம் வெறுக்கும் காக்கையும் நமக்கு நன்மை செய்கிறது. அது எச்சில், சளி, செத்துக் கிடக்கும் ஜந்துக்கள், புழு, பூச்சி, முதலியவற்றைத் தின்று அசுத்தங்களைப் போக்கித் தோட்டி வேலை செய்கிறது.

உலகத்தில் நமக்குக் கெடுதி செய்யும் பிராணிகளும் அநேக உள. வெட்டுக்கிளிகள் நமக்கு உபயோகமான செடி கொடிகளையும், பயிர்களையும் அழித்துவிடுகின்றன. எலி முதலியவை நமது தின்பண்டங்களைத் தின்று நாசம் செய்கின்றன.



படம் 45. வெட்டுக்கிளி

சில குருவிகளும், பக்ஷிகளும் தானியங்களைத் தின்று நஷ்டத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. கொசு, ஈ, மூட்டைப்பூச்சி முதலியவை பலவித வியாதிகளைப் பரவச் செய்கின்றன. காட்டிலுள்ள புலி,

சிங்கம், எங்குமுள்ள பாம்பு, தேள் முதலியவைகளாலும் கெடுதிகள் நேரிடுகின்றன.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. சில மிருகங்கள் பாரம் சுமக்கவும் வண்டி இழுக்கவும் உதவுகின்றன.
2. பசு, எருமை நமக்குப் பால் தருகின்றன.
3. சில மிருகங்களின் மாமிசம் ஆகாரமாகின்றது.
4. சிலவற்றின் தோல்கள் கம்பளங்களாகவும், ஆஸனங்களாகவும் உதவுகின்றன.
5. Cod-liver oil என்ற எண்ணெய் Cod என்ற மீனிலிருந்து தயார் செய்யப்படுகிறது.
6. தேள், பாம்பு முதலியவை மனிதனுக்கு உபத்திரவத்தை விளைவிக்கின்றன.

பாடம் 42

திட, திரவ, வாயு பதார்த்தங்கள்

1. சக்கரைப்பொடி எவ்வளவு சிறியதாயிருக்கிறது? இதை இன்னும் சிறியதாக உன்னால் செய்ய முடியுமா?
2. ஓர் இரும்புத் துண்டை உடைத்து உன்னால் பொடியாக்க முடியுமா?
3. வெளுத்த வேஷ்டியின் நுனியைத் தண்ணீரில் நனை; என்ன பார்க்கிறாய்?
4. உன் தேகத்தின்மேல் வியர்வை எதன் வழியாக வருகிறது?
5. படங்களுக்கு வேண்டிய கண்ணாடிகளை எதால் அறுக்கிறார்கள்?

உலகத்தில் உள்ள பொருள்களெல்லாவற்றையும் திட பதார்த்தங்கள், திரவ பதார்த்தங்கள், வாயு பதார்த்தங்கள் என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒவ்வொரு பொருளும் சிறு அணுக்கள் சேர்வதால் உண்டாகிறது. அணுக்களிடையே ஒருவித கவர்ச்சி இருக்கிறது. இந்த கவர்ச்சியினால்தான் பல அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து, திட பதார்த்தமாகவோ, திரவ பதார்த்தமாகவோ, அல்லது வாயு பதார்த்தமாகவோ, தோன்று

கின்றன. எல்லாப் பொருள்களுக்கும் ஒரே குணம் அமைந்திராது.

பிரிக்கப்படுந் தன்மை : ஒரு சர்க்கரைக் கட்டியை எடுத்துக்கொள். அச் சர்க்கரைக் கட்டியைச் சிறு துண்டுகளாக உடைக்கலாம். சிறு துண்டுகள் ஒவ்வொன்றையும் நுண்ணிய துண்டுகளாகப் பிரிக்கலாம். இங்ஙனம் பிரித்துக் கொண்டே போனல் இதற்கு ஒரு முடிவு உண்டா? ஆம், இதற்கு ஒரு முடிவு இருக்கிறது. கடைசியில் பிரிக்க முடியாத ஒரு சிறு அணு கிடைக்கும். இதற்குப் **பரமாணு** (Molecule) என்று பெயர். இந்தப் பரமாணுவுக்குச் சர்க்கரையின் குணங்கள் எல்லாம் உண்டு. எந்த வஸ்துவையும் இங்ஙனம் பிரிக்கலாம். இந்தக் குணத்திற்குப் **பிரிக்கப்படுந் தன்மை** என்று பெயர்.

நுண்ணிய துவாரங்கள் நிரம்பியிருக்கும் தன்மை : மட் பாத்திரத்திற்குள் தண்ணீர் ஊற்றி வைத்தால் அதன் வெளிப்புறத்தில் தண்ணீர் கசிகிறது. மையொத்தும் தாளில் கலங்கின தண்ணீரை வடிகட்டலாம். கடற் பஞ்சு தண்ணீரை உறிஞ்சிக் கொள்ளுகிறது. மேற்கூறிய பொருள்களில் நுண்ணிய துவாரங்கள் நிறைந்திருப்பதனுல்தான் அவற்றின் வழியாகத் தண்ணீர் ஊறுகிறது. தண்ணீரையும் தண்ணீரைப் போன்ற திரவ பதார்த்தங்களையும் உறிஞ்சிக் கொள்ளும் தன்மையுள்ள ஒவ்வொரு பொருளிலும் இச் சிறு துவாரங்கள் நிறைந்துள்ளன.

கடினம் : உலகத்தில் சில பொருள்கள் கடினமாகவும், சில பொருள்கள் மிருதுவாயும் இருக்கின்றன. கடினமான பொருள்களின் மீது நாம் எளிதில் கோடு கீற முடியாது. மிருதுவான பொருள்களின் மீது எளிதில் கோடு கீறலாம். இரும்பினுல் செங்கல்லைக் கீறலாம். செங்கல்லினுல் இரும்பைக் கீறமுடியாது. வைரத்தினுல் எஃக்கைக் கீறலாம். எஃகினுல் வைரத்தைக் கீற முடியாது. ஆகையால் வைரம் எஃகைவிடக் கடினமானது. வைரத்தை வைரத்தினுல்தான் கீறலாம். வைரம் உலகத்திலுள்ள அதிகக் கடினமான வஸ்துக்களில் ஒன்று.

அணுக்கவர்ச்சி (Cohesion): உலகத்தில் உள்ள எல்லாப் பொருள்களும் சிறு அணுக்கள் ஒன்று சேர்வதால் உண்டாகின்றன. இவ்வணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்திருப்பதற்கு இவைகளினிடையே உள்ள ஒருவித கவர்ச்சியே காரணம். ஒவ்வொரு அணுவும் தன்னைச் சுற்றியுள்ள ஒவ்வொரு அணுவையும் கவர்ந்துகொண்டிருக்கிறது. இங்ஙனம் ஒரே விதமான அணுக்களுக் கிடையே உள்ள கவர்ச்சிக்கு **அணுக்கவர்ச்சி** என்று பெயர். அணுக்கவர்ச்சி யில்லாவிட்டால் உலகத்தில் அணுக்கள் ஒன்று சேரமாட்டா. அணுக்கள் ஒன்று சேராவிட்டால் எந்தப் பொருளுக்கும் வடிவம் ஏற்படாது. அணுக்கவர்ச்சி திட பதார்த்தங்களில் அதிகமாகவும், திரவ பதார்த்தங்களில் குறைவாகவும் இருக்கிறது. வாயு பதார்த்தங்களில் இக்கவர்ச்சி ஒரு சிறிதும் கிடையாது.

பரமாணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து உலகத்தில் பொருள்கள் உண்டாகின்றன. இப்பரமாணுக்களுக்கு இடையே சிறு இடைவெளிகள் உள்ளன. சர்க்கரை, உப்பு முதலியவை தண்ணீரில் கரைகின்றன. அப்பொழுது சர்க்கரையாவது, உப்பாவது நமது கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. அவை எங்கு சென்றுவிட்டன? சர்க்கரையின் பரமாணுக்களும், உப்பின் பரமாணுக்களும் தண்ணீரின் பரமாணுக்களின் இடைவெளிகளில் பரவியிருக்கின்றன.

சில பாறைகளிலும், மரங்களிலும், அடுக்கு வரைகள் ஓடுகின்றன. இவைகளை வெட்டினால் அடுக்கடுக்காகப் பேர்ந்துவிடுகின்றன. உதாரணம்: கடப்பைக்கல், சிலேட்டுக்கல், இதற்குக் காரணம் அவைகளிலுள்ள வரையமைப்பே.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. மட்பானையில் துவாரம் இருப்பதால்தான் நாம் கோடையில் குளிர்ந்த தண்ணீரடைய முடிகிறது. நம் தேகத்தினுள்ளிருந்து துவாரங்களின் வழியாக அழுக்கை வியர்வை வெளியே கொண்டுவருகிறது.

2. பொருள்களுக்குக் கடினகுண வித்தியாசம் இல்லாவிட்டால், மண்வெட்டியால் மண்ணை வெட்டியெடுக்க முடியாது.

3. அணுக்கவர்ச்சி யில்லாவிட்டால் நம்முடைய தேகத்திற்கு உருவ மேற்படாது.

பாடம் 43

சிக்கல் அல்லது எதிர்ப்பு சக்தி

சக்தி என்பது வேலைசெய்யும் திறமை. நகராமலிருக்கும் வஸ்துவை நகரச்செய்வதும், நகரும் வஸ்துவை நிறுத்துவதும் ஒரு சக்திதான். (உ-ம்) மேஜையின்மேல் ஒரு வஸ்துவை வை. அது தானாக நகரவில்லை. உன் கையால் அதைத் தள்ளு. அது நகருகிறது. இப்பொழுது அது உன் சக்தியால் நகருகிறது. ஆனால் அது நகர்ந்துகொண்டே இருக்கிறதா? இல்லையே ஏன் நிற்கிறது? இது மேஜையினுடைய மேல் பரப்பின் எதிர்ப்பு சக்தியாலல்லவா? இந்த மேஜை இன்னும் வழவழப்பாய் இருந்தால், அவ்வஸ்து இன்னும் சிறிது தூரம் நகரும். ஆனால் பிறகு நின்றுவிடும். இப்படி ஒரு பரப்பின்மேல் நகரும் வஸ்துவை நிற்கச்செய்வது அப் பரப்பின் எதிர்ப்பு சக்தியே. இதையே சிக்கல் என்றும் சொல்வர்.

இச்சிக்கலைப்பற்றி இன்னும் சிறிது நன்றாய் ஆராய்வோம். மேஜையின்மேல் நீண்ட சதுரமான ஒரு உலோகத்துண்டையும், அதே பளுவுள்ள அதே உலோக கோளம் ஒன்றையும் வை. இவ்விரண்டையும் ஒரே சக்தியால் தள்ளு. என்ன பார்க்கிறாய்? நீண்டசதுரம் கொஞ்சம்தூரம்தான் நகருகிறது. கோளம் வெகுதூரம் நகருகிறது. ஏன்? நீண்ட சதுரத்தின் அடிப்பாகம் முழுவதும் மேஜையைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கிறது. ஆதலால், அதன் அடிப்பரப்பு அதிகமாக இருப்பதால் எதிர்ப்பு சக்தி அதிகம். ஆகையால்தான் சிறிது தூரம் போய் நின்றுவிடுகிறது. ஆனால் கோளத்தின் பரப்பில் ஒரு சில புள்ளிகள் மாத்திரம் மேஜையைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கின்றன. ஆகவே, இவைகளின் பரப்பு மிகவும் குறைவாயுள்ளது. ஆதலால், எதிர்ப்பும் மிகக் குறைவு; இதனால்தான் இக் கோளம் வெகு தூரம் சென்று நிற்கிறது.

ஏற்கனவே பரப்பு மழமழப்பாயிருந்தால் அதிக தூரம் செல்லும் என்று கூறினோம். இப்பொழுது எதிர்க்கும் பரப்புக் குறைந்தால் அதிக தூரம் செல்லும் என்று அறிந்து கொண்டிருக்கிறோம். மேற்கூறியதிலிருந்து மரம், பலகை முதலிய திடபதார்த்தத்திற்கு எதிர்ப்பு சக்தி உண்டு என்று தெரிகிறது. தண்ணீரில் நடந்து சென்றோமானால் சாதாரணமாகக் காற்றில் நடப்பதைக் காட்டிலும் மெதுவாகத்தான் போகமுடிகிறது. இதனால் தண்ணீருக்கும் எதிர்ப்பு சக்தி இருக்கிறதென்று அறிகிறோம். காற்றிற்கு எதிர்ப்பு சக்தி உண்டாவென்று ஆராய்வோம்.

சோதனை :—ஓர் இரும்பு ஸ்தம்பத்தை பிடிப்புடன் எடுத்துக்கொள்கிறேன. பிடிப்பிலிருந்து நூல் கட்டிய உலோகக் குண்டைத் தொங்க விடுகிறேன். அது அசையாமல் செங்குத்தாய் நிற்கிறது. இப்பொழுது ஒரு பக்கத்தை நோக்கிச் சற்று இழுத்து விட்டு விடுகிறேன். அது பக்கத்துக்குப் பக்கம் அசைந்துகொண்டிருக்கிறது. ஆனால் பக்கத்தில் இசையும் தூரம் வர வரக் குறைந்து, கடைசியில் குண்டு நின்றுவிடுகிறது. ஏன் ? மேற்கூறிய குண்டு (லம்பகம்) காற்றில்தான் அசைந்துகொண்டிருந்தது. ஆதலால், அசைவு குறைந்ததும், கடைசியில் நின்றதும் காற்றின் சக்தியினால்தான். ஆகவே, காற்றிற்கும் எதிர்ப்பு சக்தி இருக்கிறது என்று இச்சோதனையிலிருந்து அறிகிறோம்.

சிக்கலை நீக்கும் அல்லது குறைக்கும் விதம்

சிக்கலைப் பலவேறு விதங்களில் குறைக்கலாம். அவைகளில் சில பின்வருமாறு :

1. தளத்தின் பரப்பைச் சுரசுரப்பில்லாமல் மழமழப்பாக்கலாம். (உ-ம்) மண்டி மணல் பாதைகளைக் காட்டிலும் கப்பி ரஸ்தாவில் இலேசாய் இழுக்கப்படுகிறது.

2. உராயும் தளத்தின் பரப்பைக் குறைக்கலாம். (உ-ம்) சக்கரமுள்ள வண்டி, சக்கர மில்லாதவண்டியைக் காட்டிலும் இலேசாய் இழுபடுகிறது.

3. உராயும் பொருளை உருளை அல்லது கோளம் போலாக்குவது. (உ-ம்) துவிச் சக்கரவண்டியிலுள்ள எஃகுக் கோளங்கள்.

4. உராயும் தளங்களுக்கு எண்ணெய், கொழுப்பு இவைபோன்ற பதார்த்தங்களை உபயோகிக்கலாம். (உ-ம்) இயந்திரங்கள், பூட்டுகள்.

சிக்கலின் அவசியம் :—சிக்கல் இல்லாவிட்டால் நாம் நிற்கவோ உட்காரவோ முடியாது. எல்லாப் பொருள்களும் நகர்ந்துகொண்டே இருக்கும். ஆதலால் சிக்கல் வேண்டும். சிக்கல் அதிகமாக இருந்தால் இயந்திரங்களின் வேலைத்திறமை குறையும். ஆதலால் அதிகச் சிச்கலும் கூடாது. அதிகச் சிக்கலிருந்தால் இருந்த இடத்திலிருந்து எழுந்திருப்பது கூட கஷ்டமாய்விடும். சில இடங்களில் சிக்கல் அவசியம் வேண்டியிருக்கிறது. உதாரணமாகக் குளிர் தேசங்களில் பனிக்கட்டியின்மேல் நகரவேண்டியிருக்கிறது. இவ்விடங்களில் நடப்பவர்கள் பூட்ஸ்களின் அடியில் சிக்கலுக்காக இரும்பு ஆணிகளை உபயோகிக்கிறார்கள்; வண்டிகளையும் சக்கரமில்லாமல் இழுக்கச் செய்கிறார்கள்.

உராய்தலினால் (friction) சக்தி சேதமாகிறதென்று நீங்கள் நினைக்கக்கூடும்; அப்படியில்லை. இப்படி வீணாவதுபோல் தோன்றும் சக்தி வேறொரு சக்தியாக மாறுகிறது. (உ-ம்) முன்னோர்கள் சிக்கிமுக்கிக் கற்களின் உராய்தலால் உஷ்ணத்தையும், நெருப்பையும் உண்டாக்கினார்கள். இம்மாதிரியே ஒவ்வொரு சக்தியையும் வேறொரு சக்தியாக மாற்றலாம்.

பாடம் 44

ஒலி

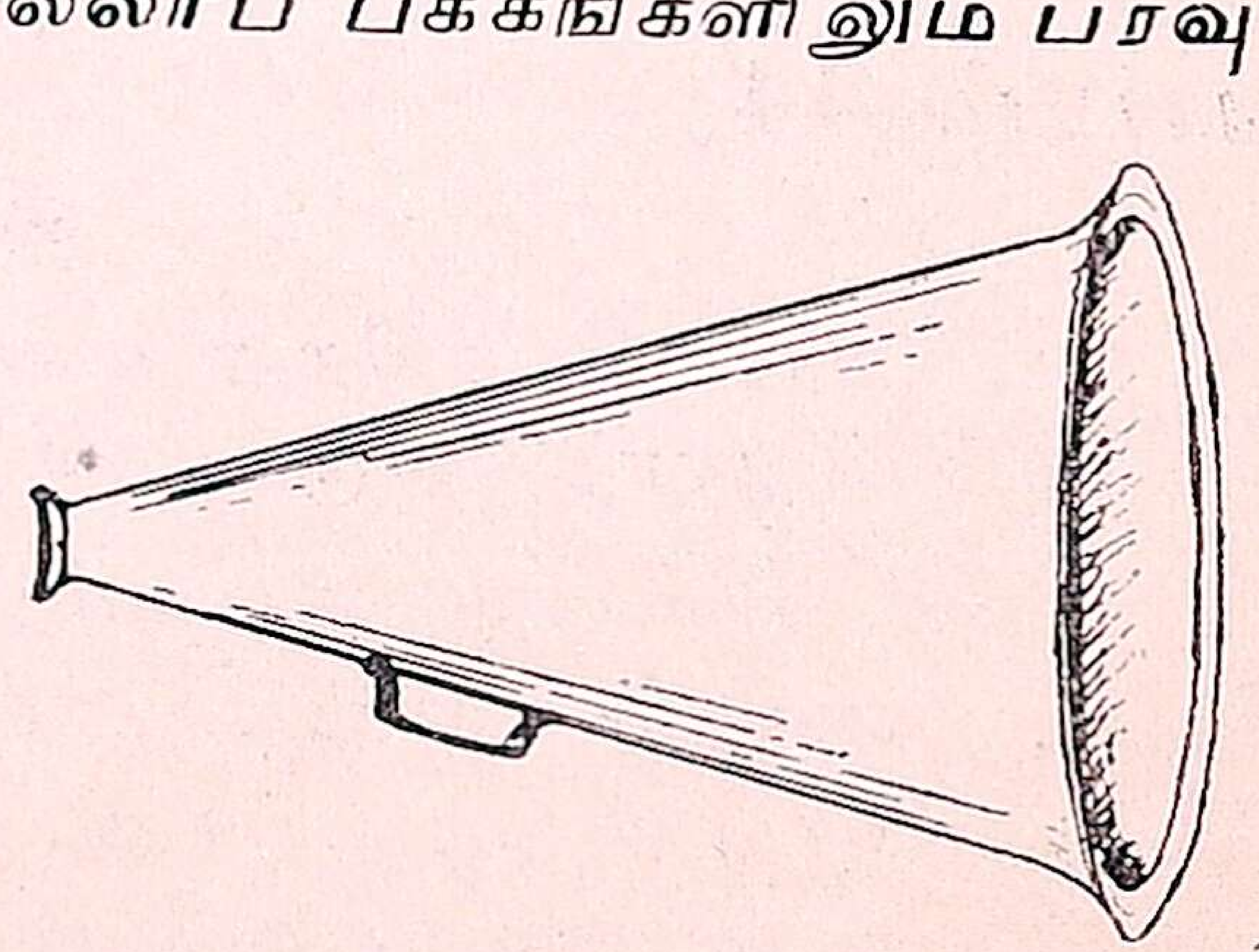
1. நான் பேசுகிறது உனக்குக் கேட்கிறதா?
2. நீ தூரத்திலிருந்தால் அது கேட்குமா? ஏன்?

ஒலி என்பது சப்தம். இது நமக்கு மிகவும் அவசியம். ஒலி இல்லாவிட்டால் நாம் ஒருவருக்கொருவர் பேசிக்கொள்ள முடியாது. நமக்குள்ள ஐந்து புலன்களில் ஒன்று குறைந்துபோம். சப்தத்தினால் நாம் உலகத்

திலுள்ள பல விஷயங்களை அறிந்து கொள்கிறோம். இனிய ஓசைகள் நமக்கு இன்பத்தைத் தருகின்றன. ஓசை இல்லாது போனால் நாம் செவிடர்களுக்குச் சமானமாவோம்.

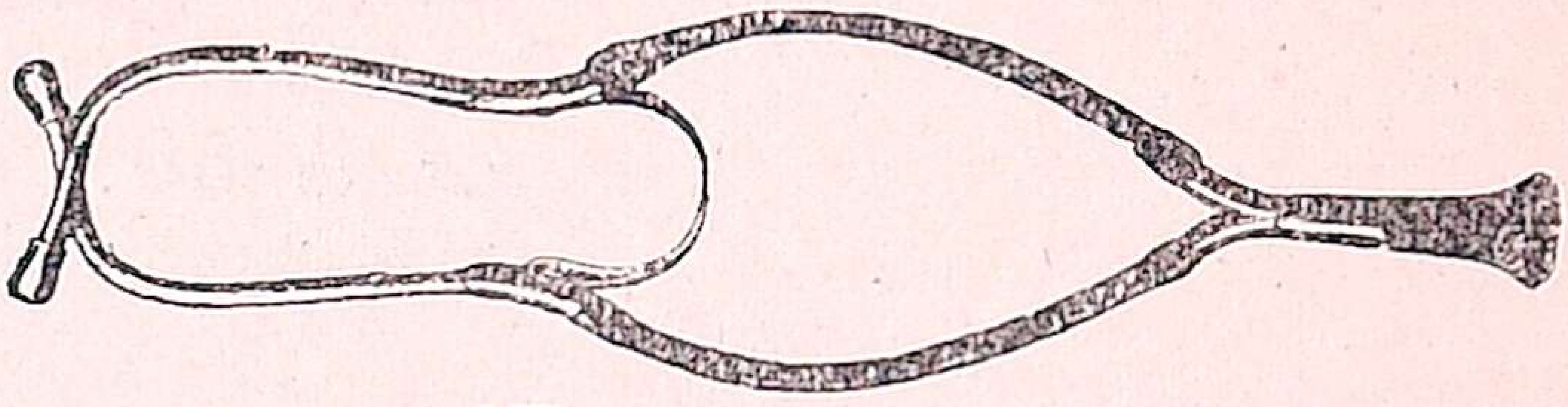
ஒலி என்பது ஒருவித சக்தி. அது காற்றில் ஏற்படும் ஒருவித அலைகளால் உண்டாகிறது. காற்றில்லாவிட்டால் எந்த ஒலியும் நமக்குக் கேட்காது. காற்றில் தானாக இந்த ஒலி அலைகள் (sound waves) உண்டாக மாட்டா. காற்றில் ஏதாவது ஒரு பொருள் மிகவும் துரிதமாக நடுங்கிக் (vibration) கொண்டிருக்கக் கூடும். அந்த நடுக்கத்தினால் காற்றில் அலைகள் உண்டாகின்றன. அந்த ஒலி அலைகள் நமது காதில் படும் பொழுது நமக்கு ஓசை என்னும் உணர்ச்சி உண்டாகிறது. கிணற்றில் அல்லது குளத்தில் ஒரு கல்லை எறிந்தால் அந்தக்கல் விழுந்த இடத்தில் இருந்து சிறு அலைகள் உண்டாகி வட்டம் வட்டமாக எல்லாப்பக்கங்களிலும் பரவுகின்றன. அவ்வலைகள் பரவிச் செல்லச் செல்ல சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து மறைந்து போகின்றன. அங்ஙனமே, ஒலிக்கும் பொருள் (sound body) நடுங்கும் பொழுது அதைச் சுற்றியுள்ள காற்றில் ஒரு வித அலைகள் (sound waves) உண்டாகின்றன. இவை அந்த ஒலிக்கும் பொருளிலிருந்து எல்லாப் பக்கங்களிலும் பரவுகின்றன. அங்ஙனம் எல்லாப் பக்கங்களிலும் பரவும் அலைகளில் நாம் இருக்கும் திசையை நோக்கி வரும் அலைகள் நமது காதில் விழுகின்றன. அப்பொழுது நமக்கு அந்த ஒலி கேட்கிறது.

ஒலிக்கருவிகள் :— ஒலி எல்லாப் பக்கங்களிலும் பரவுகிறதென்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஆனால் இவ்வொலியை ஒரே திசையில் செல்லும்படி செய்யலாம். இதற்கு உபயோகிக்கும் கருவி மெகாபோன் (megaphone) எனப்படும். இதன் அமைப்புப் பின்வருமாறு:


படம் 46.

இது ஒரு புனல்போன்ற

கருவி. இதன் குறுகிய பக்கத்தில் பேசினால் உள்ளிருக்கும் காற்றில் ஒலியலைகள் ஒரே திசையில் ஏற்படுகின்றன. இவை வேகமாக வெளியே வந்து, பக்கத்திலிருக்கும் காற்றில் மோதி, வெகுதூரம் ஒலியைப் பரவச் செய்கின்றன. ஆகையால் இத்திசையில் எட்டி இருப்பவர்களுக்கும் இக்கருவிமூலம் பேசும் சப்தம் கேட்கின்றது.

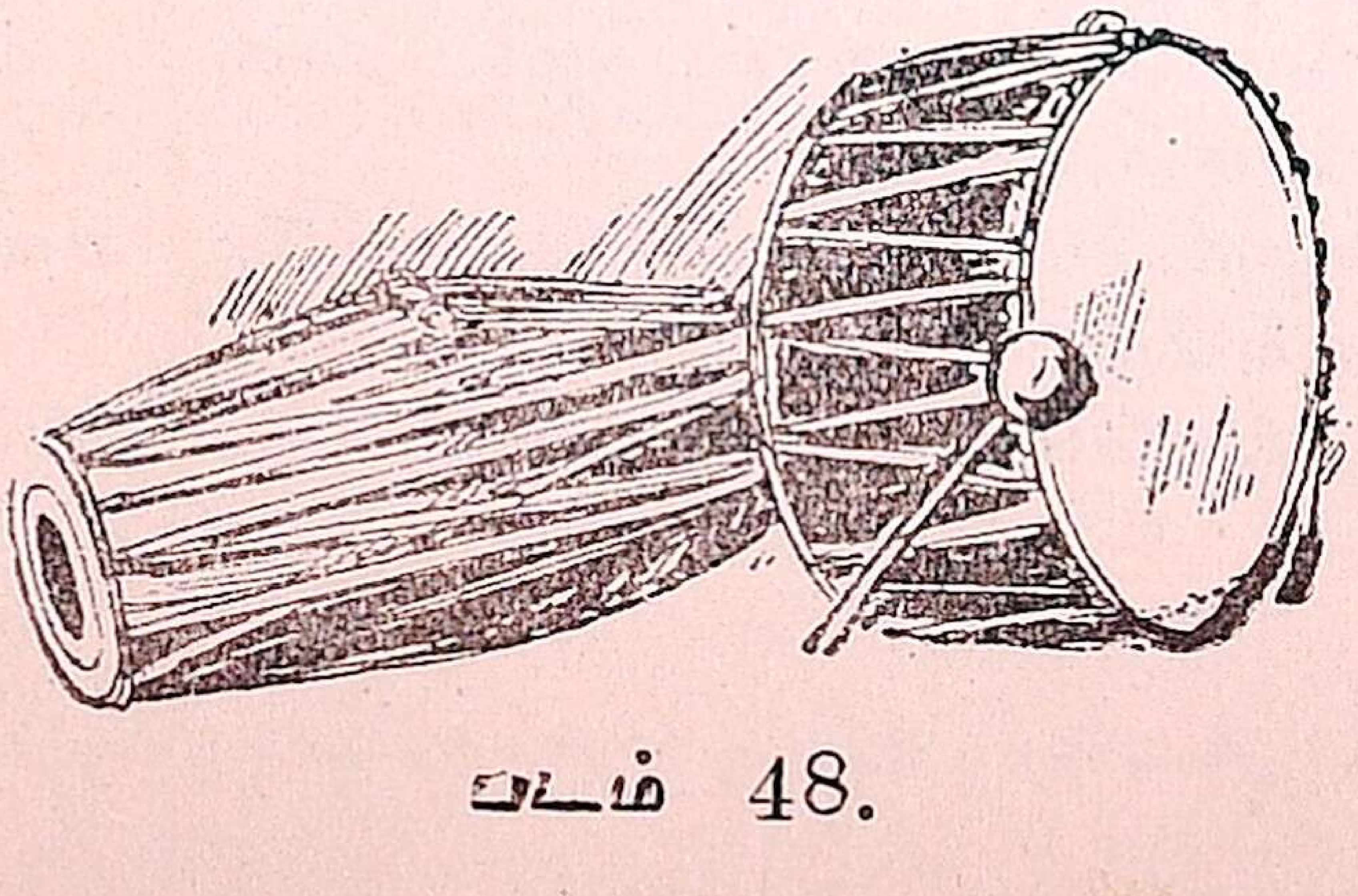


படம் 47. மார்புச்சோதினி

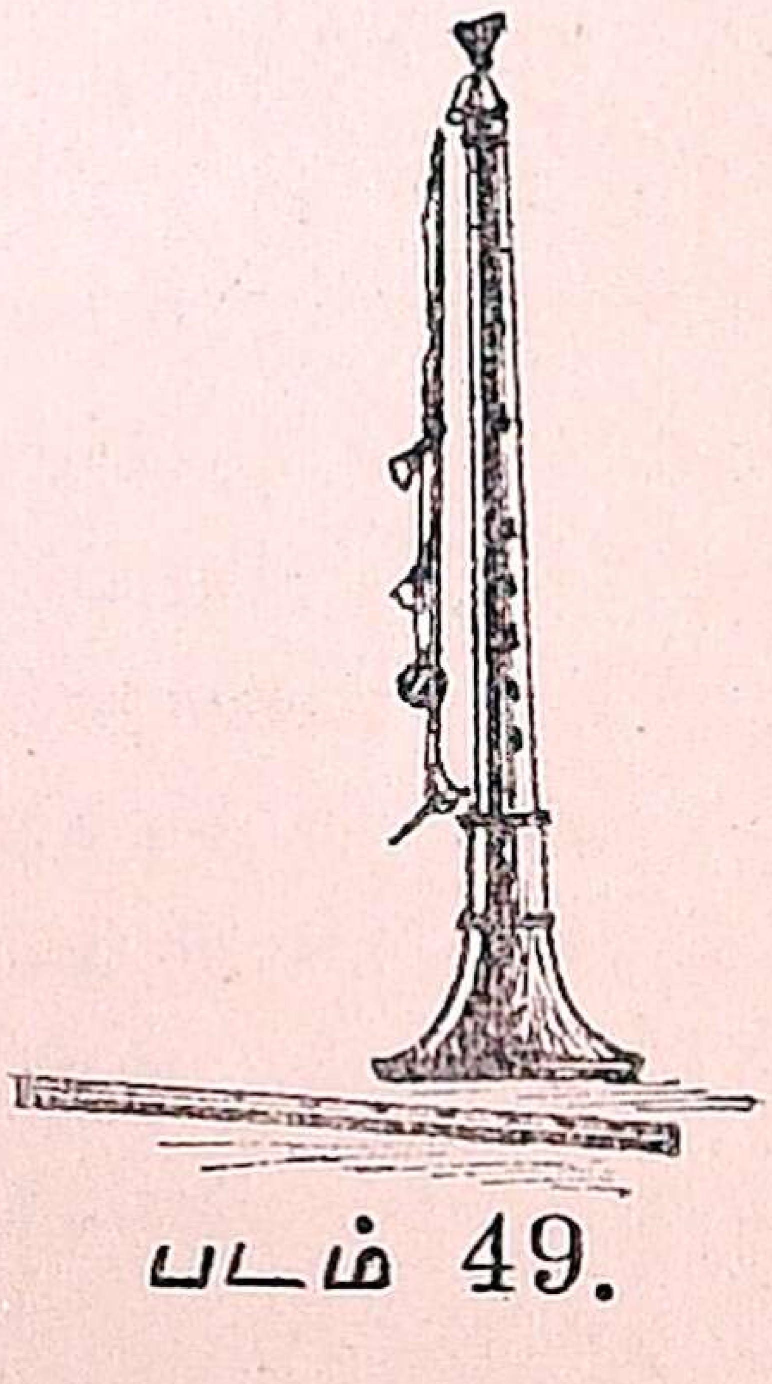
இது வைத்தியர் உபயோகிக்கும் கருவி. இதன் தனி நுனி புனல் போலிருக்கிறது. இதன் குறுகிய பாகத்தின் இரண்டு உலோகப் பிளவுகளிலும் இரண்டு ரப்பர் குழாய்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தக் குழாய்களின் வெளி நுனிகளைக் காதில் வைத்துக்கொண்டும், மற்றத்தனி நுனியை மார்பு முதலிய பாகங்களில் வைத்துக்கொண்டும் வைத்தியர்கள் நோயாளிகளின் ஹிருதயத்தின் சப்தத்தையும், சுவாசாசயங்களின் சப்தத்தையும் நன்கு கேட்டு, அவைகளின் நிலையைக் கண்டுபிடிக்கிறார்கள்.

மேற்கூறிய அவயவங்கள் வேலை செய்யும் சப்தம் தனி நுனியின் வழியாய் ரப்பர் குழலுக்குட் சென்று, உலோகக் குழல்களின் வழியாக வைத்தியர் காதுகளுக்கு எட்டுகிறது. இவர்களுக்குத் தேக சௌக்கியமுள்ளவர்களின் ஹிருதய சப்தமும், சுவாசாசயங்களின் சப்தமும் நன்றாய்த் தெரியும். ஆதலால் இவர்கள் மேற்கூறிய சப்தங்களின் வித்தியாசத்தை அறிந்து அவயவங்களின் வியாதியை எளிதில் அறிவார்கள்.

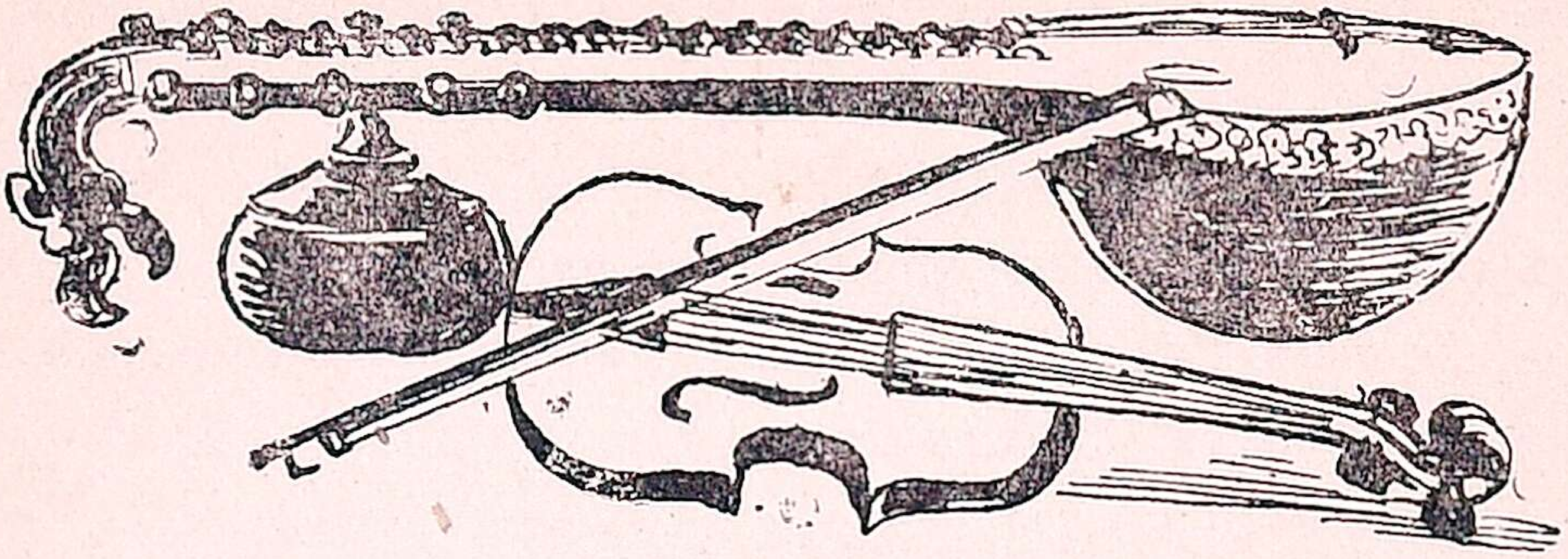
வாத்தியங்கள்: இவை மூன்று வகைப்



படம் 48.



படம் 49.



படம் 50.

படும். 1. கம்பி அல்லது நரம்பு வாத்தியங்கள். உதாரணம்- வீணை, பிடில். 2. காற்று வாத்தியங்கள். உதாரணம்-நாதஸ்வரம், புல்லாங்குழல், ஹார்மோனியம். 3. அடிக்கப்படும் வாத்தியங்கள். உதாரணம்-தவல், மிருதங்கம்; தப்பட்டை, நகரா, அடிக்கப்பட்டு ஒலிக்கும் கருவிகள்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. ஒரு திசையில் ஒலியை வெகுதூரம் செல்லும்படி செய்யும் கருவி 'மெகாபோன்'.
2. வைத்தியர் ஹிருதயக் கோளாரைக் கண்டுபிடிக்க உபயோகப்படுத்துங் கருவி 'ஸ்டெதாஸ்கோப்' (Stethoscope.)
3. ஒலிக்கும் வாத்தியங்கள் வீணை, நாதஸ்வரம்.

கேள்விகள்

1. 'மெகபோன்' (Megaphone) 'ஸ்டெதாஸ்கோப்' (Stethoscope) இவைகளை வர்ணித்து உபயோகங்களைக் கூறு.
2. மேற்கூறியவைகளின் படங்களை வரை.
3. ஒலிக்கருவிகள் எத்தனை வகைப்படும்? ஒவ்வொன்றுக்கும் ஓர் உதாரணம் எழுது.
4. பிடில், புல்லாங்குழல், மிருதங்கம் இவைகளை என் வாத்தியங்கள் என்கிறோம்.
5. 'நகரா' வை வாத்தியமெனச் சொல்லலாமா'? என்?

பாடம் 45

தண்ணீர்

1. தண்ணீர் உனக்கு எவ்விதம் எல்லாம் உபயோகப் படுகிறது ?
2. தண்ணீரில்லாவிட்டால் பிராணிகளுக்கும், தாவரங் களுக்கும் என்ன ஏற்படும் ?

சுத்தமான தண்ணீருக்கு உருசி கிடையாது. அதற்கு ஒருவித நிறமும் கிடையாது. அதனை வற்றக்காய்ச்சினால் முழுவதும் நீராவியாக மாறும். தண்ணீரில் அநேக பொருள்களைக் கரைக்கலாம். மனிதரும், பிராணிகளும், தாவரங்களும் தண்ணீரில்லாவிட்டால் நசித்துப்போம்.

பிராணிகளுக்கும் தண்ணீர் அவசியம். பிராணி கள் உட்கொள்ளும் உணவு ஜீரணமானபின் இரத்தத்தில் உள்ள ஜலத்தில் கரைந்து பல உறுப்புக்களுக்கும் செல்ல வேண்டும். ஆகையால் அவற்றின் ரத்தத்தில் ஜலம் எப்பொழுதும் இருக்கவேண்டும். பிராணிகளின் உடம் பிலுள்ள ஜலம் எப்பொழுதும் வெளியே போய்க் கொண்டேயிருக்கிறது. எப்படி ? ஆகையால் அவை அடிக்கடி தண்ணீர் குடித்துக்கொண்டேயிருக்க வேண்டும். தண்ணீர் குடிக்காவிட்டால் அவை நாவறண்டு சீக்கிரத்தில் இறந்துபோம்.

நன்செய் தானியங்களுக்கு ஜலம் எப்பொழுதும் வேண்டும். புன்செய் தானியங்களுக்குப் பருவ மழை பெய்தாற் போதும். பயிர் செய்வதற்கும், குடிப்பதற் கும், குளிப்பதற்கும் தண்ணீர் அவசியம் வேண்டும். இதற்காகத்தான் நாம் குளங்களும் கிணறுகளும் வெட் டிக் கொள்கிறோம்.

மழை நீரையே ஆதாரமாக உள்ள ஆறுகளில் மழை காலங்களில் வெள்ளப் பெருக்கிருக்கும். கோடை காலத்தில் அவ்வித ஆறுகள் வற்றிப்போகும். இமய மலை போன்ற உன்னதமான மலைகளில் உற்பத்தியாகும் நதிகளில் ஜலம் எப்பொழுதும் நிறைந்திருக்கும். மலைச் சிகரங்களில் உறைந்து கிடக்கும் பனிக்கட்டி கோடை

காலத்தில் உருகி இந்நதிகளில் ஓடும். மாரிகாலத்தில் இந்நதிகளில் மழை ஜலம் வெள்ளமாக ஓடும். ஆகையால் அந்நதிகளில் எப்பொழுதும் ஜலம் குறையாது.

ஆறுகளினுலும், நதிகளினுலும் உண்டாகும் பயன்கள் அநேகம். அதனுல்தான், 'ஆறில்லா ஊருக்கு அழகுபாழ்' என்று சொல்லுகிருர்கள். வெள்ளப் பெருக்கில்லாத நாட்களில் ஆற்றில் எப்பொழுதும் சுத்த ஜலம் ஓடிக்கொண்டிருக்கும். ஆறுகளிலிருந்து ஜலத்தை ஆற்றுக்கால்வழியே கொண்டுபோய் வயல்களுக்குப் பாய்ச்சுவார்கள். ஆற்று நீர், மண் தழை முதலியவை கலந்து வருவதனுல் வயலுக்கு நல்ல எருவாகிறது. ஆறுகள் பாயும் இடங்கள் எப்பொழுதும் செழிப்பாக விருக்கும். கிணற்று நீர் நிலத்தினின்றும் ஊறுகிறது. கிணற்றில் உள்ள நீர் நிலத்தின் தன்மையைப் பொறுத்தது. சில விடங்களில் உவர் நீராகவும், சில விடங்களில் சுத்த ஜலமாகவும் இருக்கும். ஏரிநீர் அல்லது ஆற்றுப்பாய்ச்சல் இல்லாத நிலங்களுக்குக் கிணற்று நீரை இறைத்துப் பயிர் செய்வார்கள்.

கிணறுகளும் ஊற்றுகளும்

மழை காலங்களில் பெய்யும் மழை ஜலம் மலைகளின் இடுக்குகளின் வழியாகச் சென்று சில இடங்களில் தேங்கி நிற்கும். இந்த ஜலம் ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய மணற்பாங்கான பூமி வழியாக ஊறி வெளிவரும். இவ்விதமாக வரும் ஜலம்தான் ஊற்று எனப்படுவது. பூமியின் அடிப்பாகங்களில் மணலும் களிமண்ணும் கற்பாறையும் இருக்கும். மழைநீர் தரையில் ஊறிக் களிமண்ணைச் சேரும். களிமண் ஜலத்தை ஊடுருவிச் செல்லவிடாது. அங்குத் தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும். இவ்வித ஜலம்தான் கிணறுகளில் ஊறுவது.

நாம் குடிக்கும் ஜலம் மிகவும் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும். குடிப்பதற்காக ஜலம் எடுக்கும் கிணறுகளின் அடிப்பாகம் முதல் சுற்றிலும் செங்கல் கட்டிடம் இருக்க வேண்டும். கிணற்றைச் சுற்றிக் கைபிடிச்சுவர் கட்டி இருக்கவேண்டும். கிணற்றடியில் ஊற்றப்படும் ஜலம் அடி

யில் ஊறுமல் வடிந்து கால்வாய்கள் வழியாக வெளியே செல்லுமாறு, கிணற்றைச் சுற்றித் தரையிற் கற்கள் சரியாகப் பதிக்கவேண்டும். பாத்திரங்களைச் சுத்தம் செய்து அலம்பின பின்புதான் கிணற்றிலிருந்து ஜலம் எடுக்க உபயோகிக்க வேண்டும். கிணற்றில் இறங்கிக் குளிப்பது மிகவும் கெட்ட வழக்கம். கிணற்றைச் சுற்றி எவ்வித மரங்களும் உண்டாக விடக்கூடாது. மரங்கள் இருந்தால் அவற்றின் இலைகள் கிணற்றில் உதிர்ந்து ஜலத்தைக் கெடுத்துவிடும், கிணற்றின் அருகே எவ்வித குப்பைகளையும் போடக்கூடாது. கிணறுகளை வருடத்திற்கு ஒரு முறையாவது இறைத்துச் சுத்தம் செய்யவேண்டும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. தண்ணீர் (பிராணிகளின்) தேகத்தில் இரத்த ஓட்டத்திற்கு மிகவும் அவசியம்.
2. ஆழமான கிணற்று ஜலம் மிகவும் நலம்.
3. ஜீவவர்க்கங்கள் தண்ணீரில்லாமல் உயிர் வாழ முடியாது.
4. நதியில்லாத விடங்களில் குளங்கள் வெட்டியிருப்பார்கள்.

பாடம் 46

தண்ணீர் (தொடர்ச்சி)

தண்ணீர் :—இதைத் திரவபதார்த்தம் என்று சொல்லலாம். ஏனென்ருல், இது ஓரிடத்திலிருந்து மற்ருேரிடத்திற்கு நகரும் தன்மையுள்ளது. இதை நாம் மூன்று நிலைமையிலும் இருக்கும்படி செய்யலாம். இது மிகக் குளிர்ந்துவிட்டால் பனிக்கட்டியாய்விடுகிறது. கோடை காலத்தில் ஆலங்கட்டி விழுவது ஆகாயத்திலிருக்கும் மேகங்கள் திடீரென்று நன்ருய்க் குளிர்ந்து உரைந்துவிடுவதினுல் ஏற்படுகிறது. தண்ணீர் எப்பொழுதும் உஷ்ணத்தினுலும் காற்றினுலும் ஆவியாகப் போகிறது. ஓர் அளவு தண்ணீரைக் காய்ச்சி ஆவியாக்கினுல்

அது 1700 மடங்கு கனபரிமாணமுள்ளதாகிறது. அதி லிருந்து உஷ்ணத்தினுல் ஜலத்தின் அணுச்சேர்க்கை மிகக் குறைந்துவிடுகிறது என்று தெரிகிறது. நீராவியில் அணுச் சேர்க்கை இல்லையென்றே சொல்லலாம். ஆனுல் ஓரளவு ஜலத்தை மிகவும் குளிரவைத்தால் அதுவும் 10-க்கு ஒரு அளவு அதிகமாகிறது. அதாவது 10 கன அங்குல ஜலம் 11 கன அங்குலப் பனிக்கட்டியாகிறது; ஆனுல் 10 கன அங்குல ஜலத்தின் நிறையும், 11 கன அங்குல பனிக்கட்டி யின் நிறையும் 10 கிராம்தான் இருக்கும். ஆதலால் பனிக் கட்டி அதனளவுள்ள ஜலத்தைவிட இலேசு. அதனுல் தான் அது ஜலத்தில் மிதக்கிறது. ஆனுல் ஜலம் குளிர்ச்சி யால் பனிக்கட்டியாகிய கனபதார்த்தமாய்விட்டபடியால் அணுச்சேர்க்கை அதிகமாய்விடுகிறது. இதைச் சில சம யங்களில் சம்மட்டியால் அடித்துத்தான் உடைக்கவேண்டி வரும். ஆதலால் மேற்கூறியவற்றிலிருந்து உஷ்ணத்தி னுல் அணுச்சேர்க்கை குறைகிறதென்றும், குளிர்ச்சியினுல் அணுச்சேர்க்கை அதிகமாகிறதென்றும் அறிகிறீர்கள்.

சோதனை:—ஒரு பனிக்கட்டியை ஒரு பாத்திரத்தில் வெயிலில் வை. கொஞ்ச நேரத்தில் அது எப்படி ஆகிறது? ஏன்? அத்தண்ணீரை விளக்கில் காய்ச்சு. என்ன பார்க் கிருய்?

குளிர்ந்த தேசத்தில் தண்ணீர்க் குழாய்கள் சில சமயங்களில் உடைந்துவிடுகின்றன. ஏன்? அந்நாடுகளில் குழாயினுள் நிறைந்திருக்கும் ஜலம் குளிர்ச்சியினுல் உறைந்துவிடுகிறது. அதற்கு அதிக இடம் வேண்டும். தவிரவும் அணுச்சேர்க்கை அதிகமாவதால் அதற்குச் சக்தி அதிகமாகிறது. அதனுல் உலோகக் குழாய்கூட உடைந்துவிடுகிறது.

ஜலத்தின் பல சக்திகள் உனக்குத்தெரியும். இன்னும் ஒரு சக்தி அதற்கு இருக்கிறது. அது கரைக்கும் சக்தி.

சோதனை: ஒரு பாத்திரத்தில் சிறிது தண்ணீரை எடுத் துக்கொள். உணவு உப்பை அதில் கொஞ்சம் போடு. கரை கிறதா? கரைந்துவிட்டால் இன்னும் கொஞ்சம் போடு. இதுவும் கரைகிறதா என்று பார். எப்பொழுது கரைய வில்லையோ அப்பொழுது அத்தண்ணீரைக் கொஞ்சம் சுட

வை. என்ன வித்தியாசம் பார்க்கிருய்? இன்னும் கொஞ்சம் போட்டுக் கொதிக்கவை? பார்ப்பதைச் சொல்.

பிறகு விளக்கை எடுத்துவிடு. குளிரக் குளிர ஏதாவது மாறுதல் பார்க்கிருயா? காரணம் கூறு.

மேற் சோதனையிலிருந்து தண்ணீரில் உப்புக் கரைகிறதென்றும் உஷ்ணம் ஏற ஏற அதிகம் கரைகிறதென்றும், ஆனுல் ஓர் உஷ்ண நிலையில் ஓர் அளவுதான் கரையுமென்றும், பிறகு உஷ்ணம் தணியத் தணிய அக்கரைந்த உப்பு கக்கப்படுகிறதென்றும் அறிகிருய்.

குறிப்பு:—ஒவ்வொரு கரையும் வஸ்துவும் உஷ்ணத்திற்குத் தகுந்தாற்போல ஓரளவு திரவத்தில் கரையும். ஓர் வஸ்து திரவத்தில் கரைய வேண்டுமானுல் இரண்டு வழிகள் உண்டு. அவைகளாவன:

1. அத்திரவத்தின் அளவை அதிகமாக்கவேண்டும்.
2. உஷ்ணத்தை அதிகப்படுத்தவேண்டும்.

ஜலத்தில் உப்புக் கரைந்தால் உப்பின் ருசி ஒவ்வொரு சொட்டு ஜலத்திலும் இருக்கிறது. ஆதலால் உப்பு அணுக்கள் ஜலத்தின் அணுக்களின் இடையில் (inter-molecular space) மறைந்து இருக்கின்றன. உஷ்ணம் அதிகமானுல் அணுக்களின் இடைவெளி அதிகமாகிறது. அதிக அணுக்கள் உள் நுழைகின்றன. ஆதலால் உஷ்ண ஜலத்தில் அதிக அணுக்கள் கரைகின்றன.

உப்பு, சர்க்கரை—ஜலத்தில் கரையும் வஸ்து. (solute)
ஜலம்—இவைகளைக் கரைக்கும் வஸ்து. (solvent)
உப்புஜலம், சக்கரைஜலம்--இவை கியாழங்கள். (solution)

நீராவிக்குச் சக்தி மிகவும் அதிகம். இதைப் பின் வரும் சோதனையினுல் அறியலாம்.

சோதனை: ஒரு கண்ணுடிக் கூஜாவை (flask) எடுத்துக் கொள். அதில் சிறிது தண்ணீரை ஊற்று. அதன் வாயை நல்ல ரப்பர் அடைப்பானுல் நன்ருய் மூடு. ஜலத்தை விளக்கில் காய்ச்சு. சிறிது நேரத்தில் என்ன பார்க்கிருய்? மூடி தூக்கி யெறியப்படுகிறது அல்லவா? ஏன்?

நீராவியின் இந்தச் சக்திதான் யந்திரங்களில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு, பளுவான ரயில் வண்டித் தொடர்கள், கப்பல்கள் முதலியவைகளை இழுத்துச் செல்லுகின்றது.

குறிப்பு :—தண்ணீர் அநேக பதார்த்தங்களைக் கரைக்கும். அது கரைக்காத பதார்த்தங்களை மற்றும் சில திரவங்கள் கரைக்கும்.

உ. தா :—எண்ணெய்கள் துருவைக் கரைக்கும்.
சாராயம் சூடத்தைக் (கற்பூரத்தை) கரைக்கும்.
கற்பூரத்தைலம் கந்தகத்தைக் கரைக்கும்.

ஜலத்தின் உபயோகம்

ஜலம் இல்லாவிட்டால் உலகத்தில் ஒன்றும் உயிருடன் இருக்க முடியாது. ஆதலால் கடவுள் ஜலத்தை முதலில் சிருஷ்டித்தார் என்று நம் சாஸ்திரம் கூறுகிறது. பிராணிகளுக்கு இது குளிக்கவும் குடிக்கவும் மிகவும் அவசியம். வீடுகளில் சமையல் செய்வதற்கும், ஸ்நானபானாதிகளுக்கும், வேஷ்டி துவைக்கவும், பாத்திரம் சுத்தி செய்யவும் நமக்கு இது அத்தியாவசியம். இதன் கரைக்கும் குணத்தினால் தான், நாம் ரசம், ஷர்பத் முதலிய ருசியான பண்டங்கள் அருந்த முடிகிறது. செடி கொடிகள் ஆகாரத்தைக் கரைத்துப் பருகி வளருவதற்கும் இன்றியமையாதது.

கேள்விகள்

1. சீமையில் தண்ணீர்க் குழாய்கள் குளிர் காலத்தில் உடைவது ஏன்?
2. நீராவியின் சக்தியை ஒரு சோதனையினால் நிரூபி.
3. ஜலத்தில் கரைக்கும் சக்தி எப்பொழுது அதிகமாகிறது? ஏன்?
4. நீராவிக்கு அதிக சக்தி எப்படி ஏற்படுகிறது?
5. ஜலத்தில் உப்பு சீக்கிரம் கரைகிறது. ஏன்?

பாடம் 47

கால நிலையும், பருவங்களும், சீதோஷ்ண நிலையும்

1. உங்கள் ஊரில் எந்தத் தானியங்கள் விளைகின்றன?
2. இவைகளை எப்பொழுது பயிர் செய்கிறார்கள்?
3. சமுத்திர ஜலத்திலிருந்து உப்புத் தயார் செய்ய ஏற்றக் காலம் எது?
4. உத்தியோகஸ்தர்கள் கோடையில் எங்குச் செல்லுகிறார்கள்? ஏன்?
5. மழை காலத்தில் பயிராகும் தானியங்களைச் சிறிது முந்தி விதைத்து ஏன் நாற்றாக்கி வைக்கிறார்கள்?

எந்தத் தேசத்திலும் வருடம் முழுவதும் கால நிலை ஒரேமாதிரியாக இருப்பதில்லை. மாதத்திற்கு மாதம் கால நிலை வித்தியாசப் பட்டுக் கொண்டே வரும். ஓரிடத்தின் கால ஸ்திதி அவ்விடம் சூரியனுக்குக் கிட்டியோ, எட்டியோ வருவதனால் ஏற்படும் உஷ்ணத்தினாலும், காற்று, மழை இவைகளாலும் நிர்ணயிக்கப் படுகிறது.

ஒவ்வொரு தேசத்தின் சீதோஷ்ண ஸ்திதி அது இருக்கும் இடத்தைப் பொருத்தது. அது நிரக்ஷ ரேகைக்குச் சமீபத்தில் இருந்தால் அதிக உஷ்ணமாயும், எட்டியிருந்தால் உஷ்ணக் குறைவாயும், துருவங்களுக்கு அருகிலிருந்தால் மிகக் குளிர்ச்சியாயுமிருக்கும். உஷ்ணப் பிரதேசத்திலிருக்கும் மிகவும் உயர்ந்த விடமும் குளிர்ச்சியாகவே இருக்கிறது. உதாரணம்: கோடைக் கானல், உதகமண்டலம்.

மேலும் சமுத்திரத்தினருகில் இருக்கும் உஷ்ணப் பிரதேசங்களும், உள் நாட்டு உஷ்ணப் பிரதேசங்களைக் காட்டிலும் குளிர்ச்சியாக விருக்கும்.

ஆதலால் மிகவும் உஷ்ணமாக விருக்கும் காலத்தில், பணக்காரர்களும், பெரிய உத்தியோகஸ்தர்களும் கோடைக்கானல், உதகமண்டலம் முதலிய விடங்களுக்குச் செல்வதைப் பார்க்கிறோம். இன்னும் வைத்தியர்கள் வியாதியஸ்தர்களைக் கடற்கரை யோரத்திலிருக்கும் ஊர்களுக்குப் போகும்படி சொல்வதைக் கேட்

கிறோம். ஆனால் ஏழைகள் என்ன செய்வது என்று நீங்கள் கேட்கக் கூடும். இவர்கள் கவனிக்க வேண்டியது மூன்று காரியங்கள் தான் அதாவது: 1. இவர்கள் நல்ல காற்றுள்ள இடத்தில் வசிக்க வேண்டும். 2. கூடிய வரை சுத்தமானதும் புஷ்டி தரக்கூடியதுமான ஆகாரம் உட்கொள்ள வேண்டும். 3. வேண்டிய அளவு தேகப்பயிற்சி செய்து நன்றாய் உறங்க வேண்டும். யாரும் மேற்கூறியவாறு செய்யலாம். இப்படிச் செய்தால் வியாதி அணுகாது.

மேற்கூறியதிலிருந்து மித உஷ்ணப் பிரதேசம்தான் உயிர் வாழ்க்கைக்கு ஏற்றதென்று அறிகிறீர்கள்.

இந்தியர்களுடைய முக்கிய தொழில் விவசாயம். மழை பெய்து ஏரிகளிலும், குளங்களிலும் தண்ணீர் நிறைந்திருக்கும் காலம்தான் பயிர்த் தொழிலுக்கு ஏற்ற காலம். நமது தேசத்தில் ஆனி மாதம் முதல் மாசி மாதம் முடியும் வரையில் பயிர்த் தொழில் செய்யலாம். ஆனி மாதத்திலும், ஆடி மாதத்திலும் தென்மேற்குப் பருவக் காற்றால் மழை பெய்கிறது. சமுத்திர ஜலத்திலிருந்து உப்பு தயார் செய்ய ஏற்ற காலம் கோடையே.

தாவரங்கள் செழிப்பாய் வளருவதற்கு அவற்றிற்குத் தகுந்த சீதோஷ்ண நிலையும், ஆகாரம் நிறைந்த நிலமும் வேண்டும். உஷ்ண தேசங்களில் வளரும் தாவரங்கள் குளிர் தேசங்களில் வளரமாட்டா. இங்ஙனமே, மிருகங்களும், அவைகளுக்குத் தகுந்த சீதோஷ்ண நிலையும் ஆகாரமும் உள்ள இடங்களில்தான் விருத்தியாகும்.

மனிதர், தாங்கள் வசிக்கும் இடத்தின் சீதோஷ்ண நிலைக்குத் தகுந்தவாறு தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளும் சக்தியுள்ளவர்கள். ஆகையால் அவர்கள் உலகத்தில் எல்லா பாகங்களிலும் வசிக்கிறார்கள். ஆனால் அதிக உஷ்ணமும், அதிகக் குளிரும் இல்லாத இடங்களே மனிதர் வாழ்வதற்கு ஏற்ற இடங்கள். ஆனால் நல்ல உணவு உட்கொண்டு, தேகப்பயிற்சி செய்துகொண்டு, சுத்தமான காற்றும், சூரிய வெளிச்சமும் நிறைந்த இடங்களில் வசிக்கும் வரையில் மனிதர் சுகமாக வாழலாம். அவர்களை ஒரு நோயும் அணுகாது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. நம் தேசம் உஷ்ண தேசம். ஏனென்றால் இது பூமத்தியரேகைக்குச் சிறிது அருகிலிருக்கிறது.

2. நமக்கு மழை காலமும், பனிக்காலமும் குளிர்ந்த காலங்களாம்.

3. மழை காலத்தில் தான் நெல் பயிர் செய்கிறார்கள்.

4. கோடை காலத்தில் வீடு கட்டிக்கொள்ள வேண்டும். இதற்கு வேண்டிய செங்கல், ஓடு, சுண்ணும்பு தயார் செய்து கொள்ளும் காலம் கோடையே.

5. உப்பு தயார் செய்ய ஏற்ற காலமும் கோடையே.

6. பணக்காரர்களும், பெரிய உத்தியோகஸ்தர்களும் கோடை காலங்களில் உயர்ந்த மலைப்பிரதேசங்களுக்குக் குளிர்ச்சிக்காகச் செல்கிறார்கள்.

7. சமுத்திரக்கரைக்குச் செல்லும்படி வைத்தியர்கள் வியாதியஸ்தர்களுக்குச் சொல்லுகிறார்கள். ஏனென்றால் எப்பொழுதும் கடற்கரைப் பிரதேசங்கள் மித உஷ்ணமுள்ளதாக விருக்கும்.

பாடம் 48

காந்தமும், அதன் குணமும்

(1) இயற்கைக் காந்தக்கல்லை இரும்பு, கந்தகம், கரி, மரம் இவைகளின் தூளில் புரட்டு.

(2) இதை ஒரு முறுக்காத நூலில் கட்டித் தொங்கவிடு. என்ன பார்க்கிறாய்?

(3) செயற்கைக் காந்தத்தையும் மேல் கூறியது போலச் செய்.

(4) மேல்கூறிய இரண்டு காந்தங்களையும் அசைத்துச் சுற்றிவிட்டு அதை நிற்கும்பொழுது கவனி.

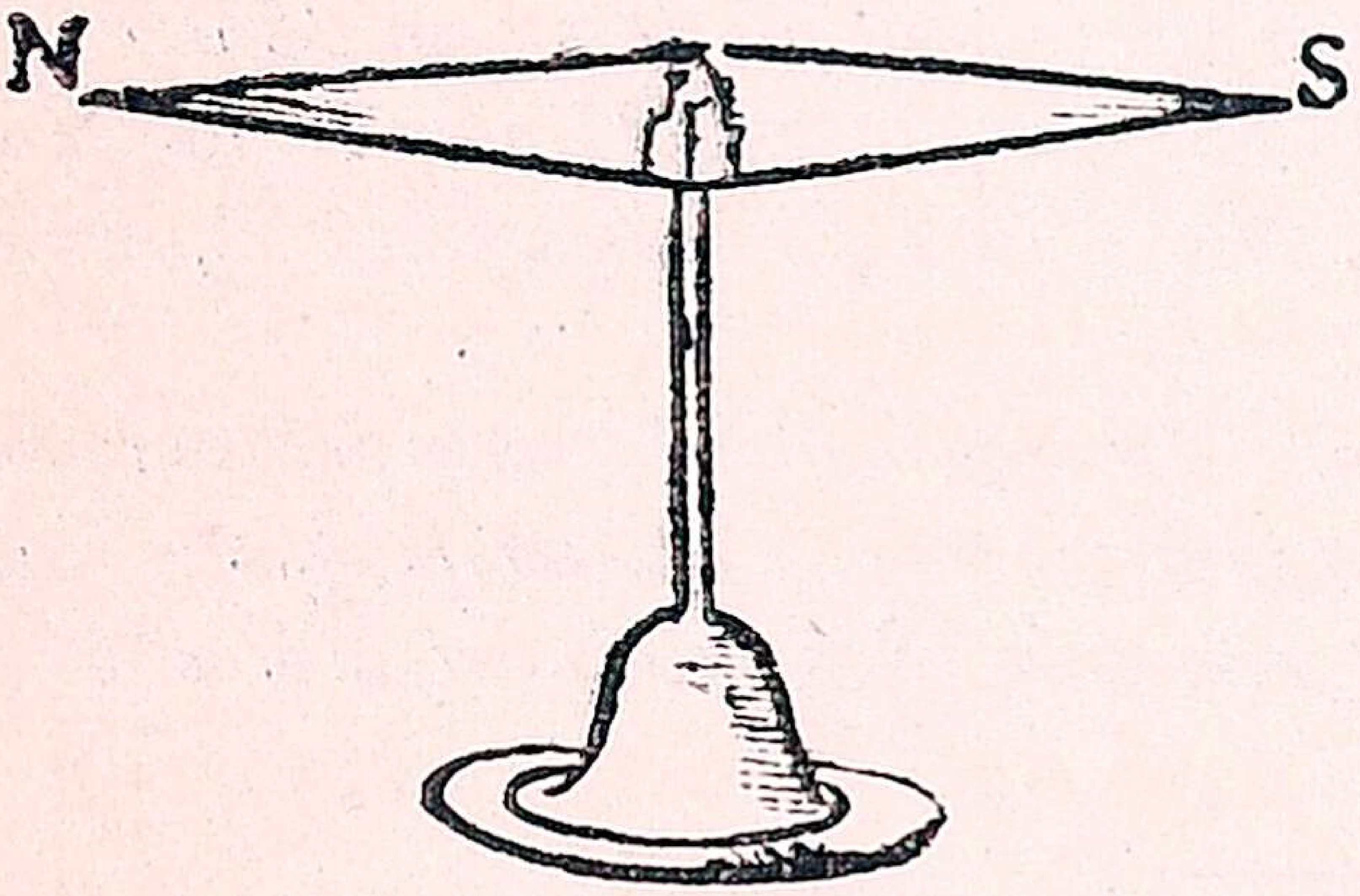
(5) அவைகளின் முனைகள் நோக்கும் திசையை அதன் நுனியில் அடையாளம் செய்.

(6) எங்கு இரும்புத் தூள் அதிகமாக ஒட்டிக்கொள்ளுகிறது?

இயற்கைக் காந்தம் என்பது இரும்பும், பிராணவாயுவும் சேர்ந்த ஒருவித இரும்புக் கனி. இது பூமியில் கிடைக்கும். இது கல்லைப்போல் கடினமாயும் பாரமாயும் இருக்கும். இக்கல் இரும்புத் துண்டுகளை இழுக்

கும் சக்தியுள்ளது என்பது மனிதருக்கு ஆதிகாலத்தி லேயே தெரிந்திருக்கிறது. இது காந்தக்கல். ஏஷியா மைனர் என்னும் தேசத்தில் 'மெக்னீஷியா' (Magnesia) என்னும் இடத்தில் இது முதல் முதல் கண்டிபிடிக்கப் பட்டது ஆகையால் இதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'மாக்னெட்' (magnet) என்னும் பெயர் வந்தது.

காந்தக் கல்லை ஒரு கயிற்றிற் கட்டித் தொங்கவிட் டால் அது எப்பொழுதும் வடக்குத் தெற்காகவே திரும்பி நிற்கும். அங்ஙனமே ஒரு காந்த ஊசியைப் படத்தில் காட்டிய மாதிரி ஒரு கம்பியின்மீது நிற்கவைத்தால் அது எப்பொழுதும் வடக்குத்தெற்காக நிற்கும். காந்தத்திற்கு இந்தக் குணம் இருக்கிறதென்பது சீனருக்கு கி. மு. 2400 வருடங்களுக்கு முன்னரே தெரிந்திருக்கிறது. ஐரோப்பியர்களுக்கு இந்த விஷயம் ஆயிரத்து இருநூறு வருடங்களுக்கு முன்புதான் தெரியும்.



படம் 51. காந்த ஊசி

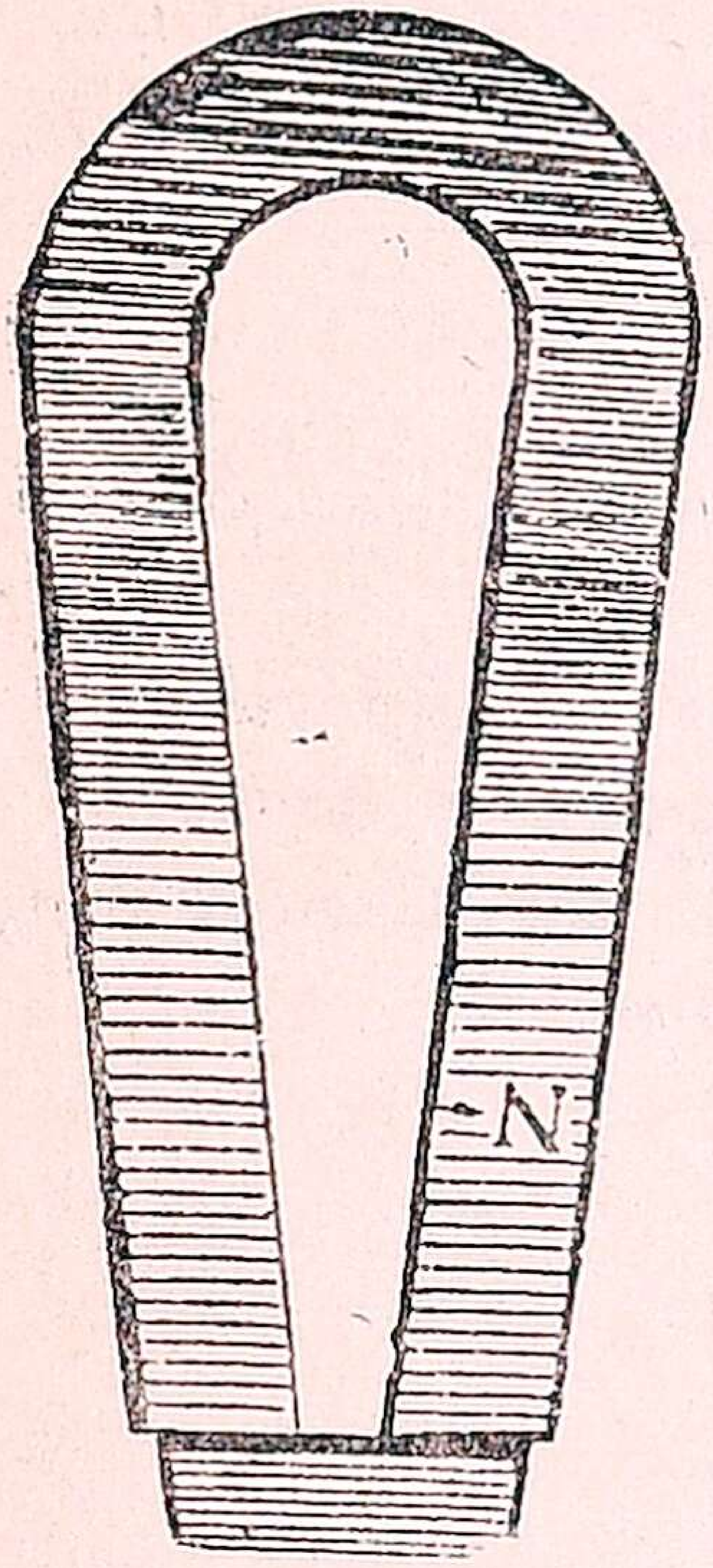
காந்தக்கல் எப்பொழுதும் வடக்குத் தெற்காக நிற்கும் சக்தியுள்ள தாகையால் இதனைச் சீனர்கள் திசையறி கருவியாக உபயோகித்தார்கள். ஆகையால் இதற்கு வழி காட்டும் கல் என்று பொருட்பட ஆங்கிலத்தில் 'லோட் ஸ்டோன்' (Lodestone) என்று பெயர் கொடுத்தார்கள்.

காந்தக் கல்லை இரும்புத் தூளில் போட்டால் அதன் மீது அத்தூள் ஒட்டிக்கொள்ளும். அதற்கு இரும்பைக் கவர்ந்து இழுக்கும் சக்தியுண்டு. இது பூமியில் தானுக உற்பத்தியாகிறதால் இதை இயற்கைக் காந்தக்கல் என்று சொல்லுகிறுர்கள். இப்பொழுது செயற்கையிலும் காந்தக்கல் செய்கிறுர்கள்.

காந்தம்

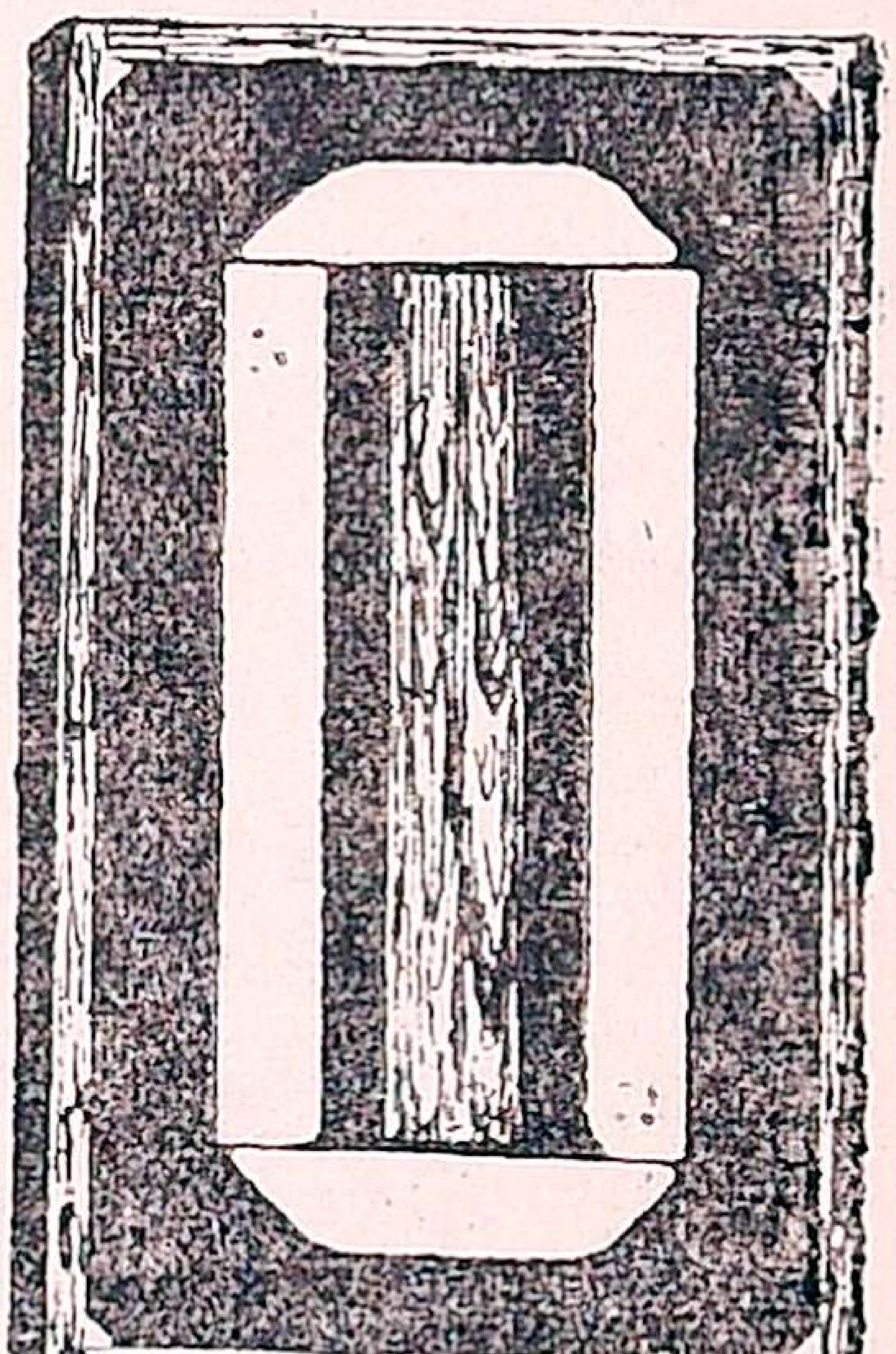
காந்தத்திற்கு முக்கியமாக இரும்பை ஆகர்ஷிக்கும் சக்தியும், தென் வடலாக நிற்கும் சக்தியும் உண்டு.

சோதனை :—ஒரு இயற்கைக் காந்தக்கல்லை இரும்புத் தூள்களில் வைத்துப் புறளும்படி செய். பிறகு கையில் எடுத்துப்பார். இரும்புத் தூள்கள் இரண்டு நுனிகளில் ஏராளமாகவும் நடுவிற்குச் செல்லச் செல்ல குறைந்து கொண்டும், நடுவில் ஒன்றும் ஒட்டிக்கொள்ளாமலும் இருப்பதைப் பார்ப்பாய். இதிலிருந்து இக்கல்லுக்கு இரும்பை ஆகர்ஷிக்கும் சக்தி நுனிகளில் அதிகம் என்று தெரிகிறதல்லவா?



படம் 52. குதிரை லாடக் காந்தம்.

சோதனை : இக்கல்லை முறுக்கப் படாத பட்டுநூலில் நடுவில் கட்டித் தொங்கவிட்டுச் சுற்றி விடு. கடைசியாக இதன் ஒரு பக்கம் வடக்கை நோக்கியும், மற்றொன்று தெற்கை நோக்கியும் நிற்கும். வடப் பக்கத்தை அடையாளம் செய்து கொள். மறுபடி அதைச் சுற்றி விடு.



படம் 53. சட்டக்காந்தம்

இப்பொழுதும் அதே பக்கம் வடக்கு நோக்கி நிற்பதைப் பார்க்கலாம். இதிலிருந்து இக் கல்லுக்குத் தெற்கு வடக்கைக் காட்டும் சக்தி இருக்கிறதென்று தெரிகிறது. முன் காலத்தில் சூரியன் மறைந்து, நக்ஷத்திரங்களும் தெரியாமல் இருக்கும் சமயத்தில் இதன் வடக்குப் பக்கத்தை அடையாளம் செய்துகொண்டு, இதன் உதவியால் திசைகளை அறிந்து சென்றார்கள்.

பிறகு எஃகைச் செபற்கைக் காந்தமாக்கலாமென்று கண்டுபிடித்தார்கள். இதற்கு ஓர் எஃகுத் துண்டின்மேல் இயற்கைக் காந்தத்தைப் பல தடவை ஒரே திசையில் தேய்த்து இரும்புத் தூள்களில் புரட்டினார்கள். இப்பொழுது இரும்புத் தூள்கள் எஃகுத் துண்டின் இருபுறங்

களிலும் நன்றாய் ஒட்டிக்கொண்டு நடுவுக்குச் செல்லச் செல்லக் குறைந்துகொண்டு வருவதையும் கண்டு எஃகு செயற்கைக் காந்தமாகும் எனத் தீர்மானித்தார்கள்.

பிறகு பட்டு நூலில் கட்டித் தொங்கவிட்டதில் அத் துண்டின் ஒரு பக்கம் எப்பொழுதும் வடக்கையே நோக்கி நிற்பதையும் கவனித்தார்கள். இப்பொழுது ஏராள மாகக் கையாளப்படும் சட்டக்காந்தம், குதிரைலாடக் காந்தம், காந்த ஊசி என்பவை செயற்கைக் காந்தமே.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. இயற்கைக் காந்தத்தின் குணங்கள் செயற்கைக் காந்தங்களுக்குமுண்டு.
2. இவை தென் வடல் திசைகளை நோக்கி நிற்கின்றன.
3. இரும்பை இழுக்கும் சக்தி இவைகளுக்கு உண்டு.
4. காந்தங்கள் சட்டங்களாகவும், ஊசிபோன்றும், லாடம் போன்றும் எஃகினால் செய்யப்படுகின்றன.

பாடம் 49

மின்சாரம்

1. அரக்குத் துண்டை கம்பளியில் தேய்த்துக் காகிதத் துண்டுகளின் அருகே கொண்டுபோ.
2. கண்ணாடியைப் பட்டினால் தேய்த்து முன்போல் செய்.
3. நெட்டிப் பந்தைக் கட்டித் தொங்கவிடு. முன்போல் அரக்கைத் தேய்த்து இதைத் தொடு.
4. பிறகு மேற்கூறியபடி செய்து அரக்குத் துண்டை நெட்டியினருகில் கொண்டுபோ. என்ன பார்க்கிறாய்?
5. கண்ணாடியைப் பட்டினால் தேய்த்து இப்பந்தினருகில் கொண்டுபோ. என்ன பார்க்கிறாய்?

வெகு காலததிற்கு முன் கிரேக்கர் (Greeks), அம்பர் (amber) என்று சொல்லும் பிசினையைக் கம்பளியினால் தேய்த்தால் அதற்குக் காகிதத் துணுக்குகள் முதலிய இலேசான பொருட்களை இழுக்கும் சக்தி ஏற்படுகிற தென்று கண்டுபிடித்திருந்தார்கள். அவர்களுடைய

பாஷையில் கிமிளேக்கு ‘எலக்ட்ரான்’ (electron) என்று பெயர். அந்த வார்த்தையிலிருந்து தான் மின்சார சக்திக்கு ‘எலக்டிரிஸிடி’ (electricity) என்று பெயர் வந்தது. முன்னூறு வருடங்களுக்கு முன்பு கந்தகம், கண்ணுடி முதலியவற்றிற்கும் இவ்வித சக்தியை உண்டாக்கலாம் என்று கண்டுபிடித்தார்கள்.

கிமிளே, கண்ணுடி, கந்தகம், ரப்பர், அரக்கு முதலியவைகளைக் கம்பளியினுலாவது அல்லது பட்டினுலாவது தேய்த்தால் அவைகளின் மேற்பரப்பில் ஒருவித சக்தி யுண்டாகிறது. அந்தச் சக்திக்கு **எலேக்டிரிஸிடி** (electricity) அல்லது **மின்சாரசக்தி** என்றுபெயர். இங்ஙனம் பொருள்களைத் தேய்ப்பதனுல் உண்டாகும் மின்சார சக்திக்குத்தேய்ப்பு எலெக்டிரிஸிடி (frictional electricity) அல்லது **தேய்ப்பு மின்சார சக்தி** என்றுபெயர்.

சோதனே : நீண்ட அரக்குத் துண்டு (sealing-wax) ஒன்றை எடுத்து அதனை ஈரமில்லாத காய்ந்த கம்பளித் துண்டினுல் சூடுபிறக்கத் தேய். பின்னர் அதனைச் சிறு காகிதத் துண்டுகளினருகே எடுத்துக்கொண்டுபோனுல் அக்காகிதத் துண்டுகள் பறந்துவந்து அரக்குத் துண்டில் ஒட்டிக்கொள்ளும். கம்பளித் துண்டினுல் தேய்ப்பதற்கு முன் இல்லாதசக்தி இந்த அரக்குத்துண்டுக்கு இப்பொழுது உண்டாயிருக்கிறது. இதுதான் மின்சார சக்தி என்பது.

சோதனே : ஒரு நீண்ட கண்ணுடிக் குழாயை எடுத்து அதனைக் காய்ந்துலர்ந்த பட்டுத் துண்டினுல் நன்ருகத் தேய்த்தால், அந்தக் குழாய்க்கும், சிறு காகிதத் துண்டுகளை இழுக்கும் சக்தி ஏற்படுகிறது.

மின்சார சக்தி ஒவ்வொரு பொருளிலும் இருக்கிறது. மின்சார சக்தியை ஒரு பொருளிலிருந்து மற்ருெரு பொருளுக்கு மாற்றலாம். மின்சார சக்தியில் இரண்டு வகையுண்டு. இவ்விரண்டு வகை மின்சார சக்தியில் ஒன்றிற்கு ‘பாஸிடிவ்’ (positive) தன (அநுலோம) மின்சார சக்தி என்றும், மற்ருென்றிற்கு ‘நெகடிவ்’ (negative) ருண (விலோம) மின்சார சக்தியென்றும் பெயர். அரக்குத் துண்டைக் கம்பளியினுல் தேய்க்கும் பொழுது, அந்த அரக்கில் ஏற்கனவே இருந்த மின்சார

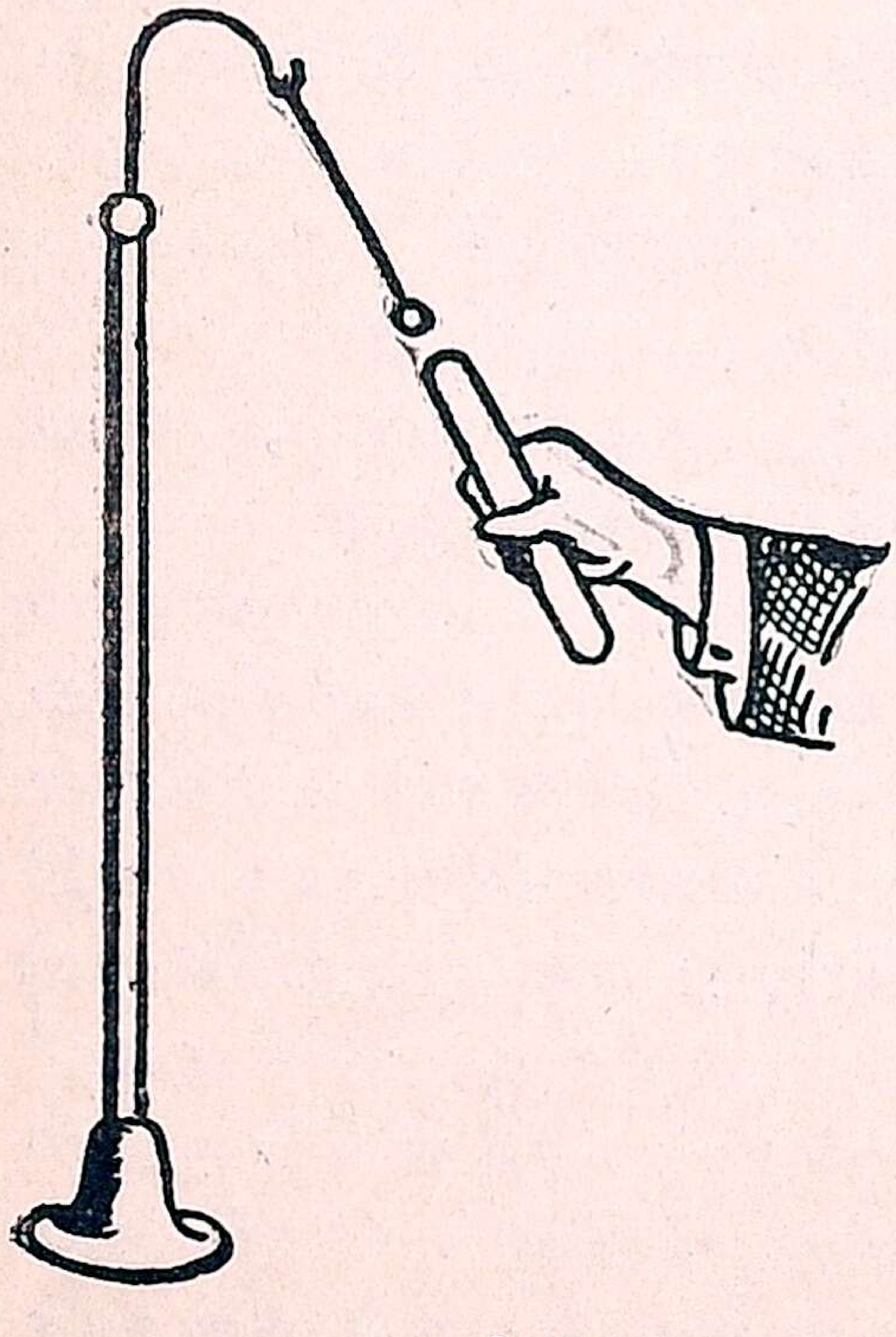
சக்தி பிரிக்கப்பட்டு, அரக்கின் மேற்புறத்தில் 'நெகடிவ்' மின்சார சக்தியும், கம்பளியில் 'பாஸிடிவ்' மின்சார சக்தியும் தங்கி நிற்கின்றன. இங்ஙனம் ஒரு பொருளை மற்றொரு பொருளால் தேய்க்கும்பொழுது இரண்டுவித மின்சார சக்தியும் சரிசமமாக உண்டாகின்றன.

பாடம் 50

மின்சாரம் (தொடர்ச்சி)

ஒரேவித மின்சார சக்தியுள்ளவை ஒன்றையொன்று விரட்டுகின்றன.

சோதனை 1 :—ஒரு சிறு கிடைச்சித் துண்டைப்பந்து போற் செய்து பட்டு நூலில் தொங்கவிடு. பின்னர் ஓர் அரக்குத் துண்டைக் கம்பளியினால் நன்றாகத் தேய்த்து அந்தக் கிடைச்சிப் பந்தினருகே எடுத்துக் கொண்டு போனால் அந்தக் கிடைச்சிப் பந்து முதலில் அரக்கினால் இழுக்கப்பட்டு அரக்கில் வந்து ஒட்டிக்கொள்ளும். பின்னர் அது உடனேயே அரக்குத்துண்டை விட்டு விலகிச் செல்லும். அப்பொழுது மறுபடியும் அந்த அரக்குத் துண்டை கம்பளியினால் நன்றாகத் தேய்த்து அந்தக் கிடைச்சிப் பந்தினருகே எடுத்துக்கொண்டு போனால், அது அரக்குத் துண்டைவிட்டு விலகிக் கொண்டே யிருக்கும். முன்போல் அரக்குத்துண்டில் வந்து ஒட்டாது. அதற்கு அரக்குத் துண்டினிடத்தில் ஒரு வெறுப்பு ஏற்பட்டதுபோல் தோன்றும். முதலில் தானாக வந்து அரக்குத் துண்டில் ஒட்டிக் கொண்ட கிடைச்சிப்பந்து இப்பொழுது தானாக விலகிச் செல்லுகிறது. இதற்கு என்ன கார



படம் 54.

ணம்? ஒரேவித மின்சாரசக்தி ஒன்றையொன்று கவருவதில்லை என்பதுதான்.

முதலில் கிடைச்சிப் பந்தில் ஒருவித மின்சார சக்தியும் இல்லை. அரக்குத் துண்டின் நுனியில் 'நெகடிவ்' மின்சார சக்தியிருந்தது. ஆகையால் கிடைச்சிப் பந்து அரக்கின்மீது இருந்த மின்சார சக்தியால் இழுக்கப்பட்டு, அரக்கில் வந்து ஒட்டிக்கொண்டது. அரக்கின் மீது கிடைச்சிப்பந்து பட்டதும், அரக்கின்மீது இருந்த மின்சாரசக்தி அந்தக் கிடைச்சிப் பந்தின்மீதும் பரவினது. கிடைச்சியின் மீதும், அரக்கின்மீதும் இப்பொழுது ஒரேவித மின்சார சக்தி பரவியிருப்பதால் அவை ஒன்றையொன்று தள்ள ஆரம்பித்தன. அதனால் கிடைச்சிப் பந்து விலகிப்போய்விட்டது ஆகையால் ஒரேவிதமான மின்சார சக்தி பரவியுள்ள பொருள்கள் ஒன்றையொன்று தள்ளும்.

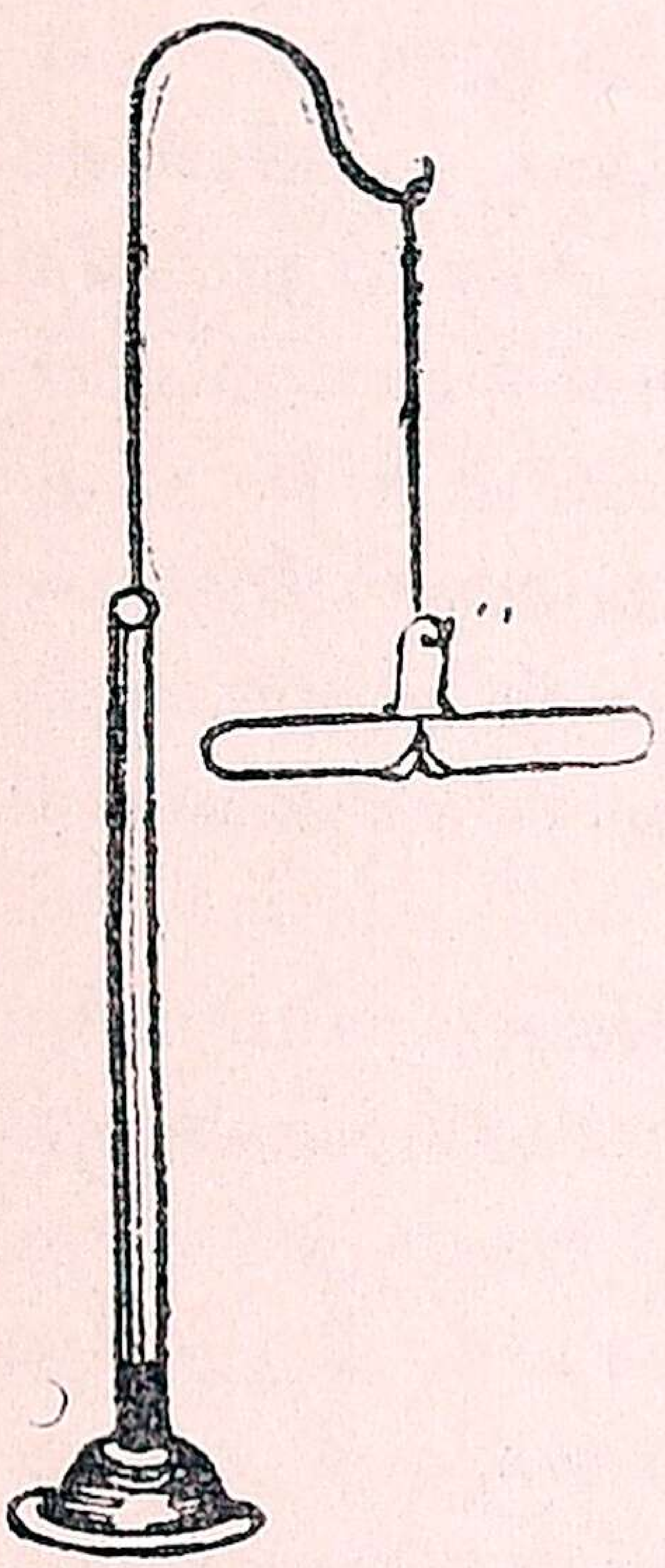
மேற்கூறியதை விளக்க இன்னும் சில சோதனைகள் கூறுவோம்.

சோதனை 2: ஒரு சிறு அரக்குத்துண்டை மெல்லிய பட்டு நூலில் கட்டி அதனை நன்றாகக் கம்பளியினால் தேய்த்துத் தொங்கவிடு. பின்னர் வேறொரு அரக்குத் துண்டை எடுத்து நன்றாகக் கம்பளியால் தேய்த்து விட்டு, தொங்கிக்கொண்டிருக்கும் அரக்குத் துண்டினருகே கொண்டுபோனால் அந்த அரக்குத்துண்டைக் கையிலிருக்கும் அரக்குத்துண்டு சிறிது தூரத்தில் இருக்கும்பொழுதே தள்ளும். அவை இரண்டும் ஒன்று சேரமாட்டா. இரண்டு அரக்குத் துண்டுகளின் மீதும் ஒரேவித மின்சார சக்தி யிருப்பதால் அவை ஒன்றையொன்று தள்ளுகின்றன.

சோதனை 3: ஒரு சிறு கண்ணாடிக் குழாயை நன்றாக அடுப்பில் அனலில் காயவைத்து பின்னர்ப் பட்டினால் தேய்த்து ஒரு பட்டுநூலில் கட்டி 55-வது படத்தில் காட்டி யிருப்பதுபோல் தொங்கவிடு. வேறொரு கண்ணாடிக்குழாயைப் பட்டினால் நன்றாகத் தேய்த்துத் தொங்கும் கண்ணாடிக்குழாயினருகில் கொண்டுபோனால் அவை ஒன்றையொன்று தள்ளும். இரண்டு கண்ணாடிக்

குழாயிலும் ஒரேவித மின்சார சக்தி பரவியிருப்பதனுல் அவை ஒன்றை ஒன்று தள்ளுகின்றன.

சோதனை 4: ஒரு அரக்குத்துண்டைக் கம்பளியினுல் தேய்த்துப் பட்டுநூலினுற் கட்டித் தொங்கவிடு. பின்னர் ஒரு கண்ணுடிக் குழாயைப் பட்டினுல் தேய்த்துவிட்டு தொங்கிக்கொண்டிருக்கும் அரக்குத் துண்டினருகே கொண்டுபோனுல் அவை ஒன்றையொன்று கவரும். அரக்கைக் கம்பளியினுல் தேய்த்தால், 'நெகடிவ்' மின்சார சக்தி உண்டாகிறது. கண்ணுடியைப் பட்டினுல் தேய்த்தால் 'பாஸிடிவ்' மின்சார சக்தி உண்டாகிறது. இவ்விரண்டுவகை மின்சார சக்தியும் ஒன்றுக்கொன்று எதிர் ஆகையால் அரக்கும் கண்ணுடியும் ஒன்றையொன்று இழுக்கின்றன.



படம் 55.

மின்சார சக்தி சில வஸ்துக்களின் வழியாக எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லும். சில பொருள்கள் மின்சார சக்தியை ஊடுருவிச் செல்லவிடா. உலோகங்கள், நமது உடம்பு, தண்ணீர், கரி முதலியவை மின்சார சக்தியை எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லவிடும் தன்மையுள்ளவை. கண்ணுடி, அரக்கு, பட்டு, கம்பளி, கந்தகம், ரப்பர், எண்ணெய் முதலியவை மின்சார சக்தியை ஊடுருவிச் செல்லவிடமாட்டா. மின்சார சக்தி எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய வஸ்துக்களை ஆங்கிலத்தில் 'கண்டக்டர்ஸ்' (conductors) என்று சொல்வர். மின்சார சக்தி ஊடுருவிச் செல்லமுடியாத வஸ்துக்களை ஆங்கிலத்தில் 'இன்ஸுலேடர்ஸ்' (insulators) என்றும் 'நான்-கண்டக்டர்ஸ்' (non-conductors) என்றும் சொல்லுவார்கள்.

சோதனை 5: ஒரு கிடைச்சித் துண்டைப் பட்டு நூலில் கட்டித் தொங்கவிடு. ஓர் அரக்குத் துண்டை எடுத்து அதனை நன்ருகக் கம்பளியினுல் தேய்த்து, அதன் நுனியை ஒரு முறை கையினுல் தொடு. பின்னர்

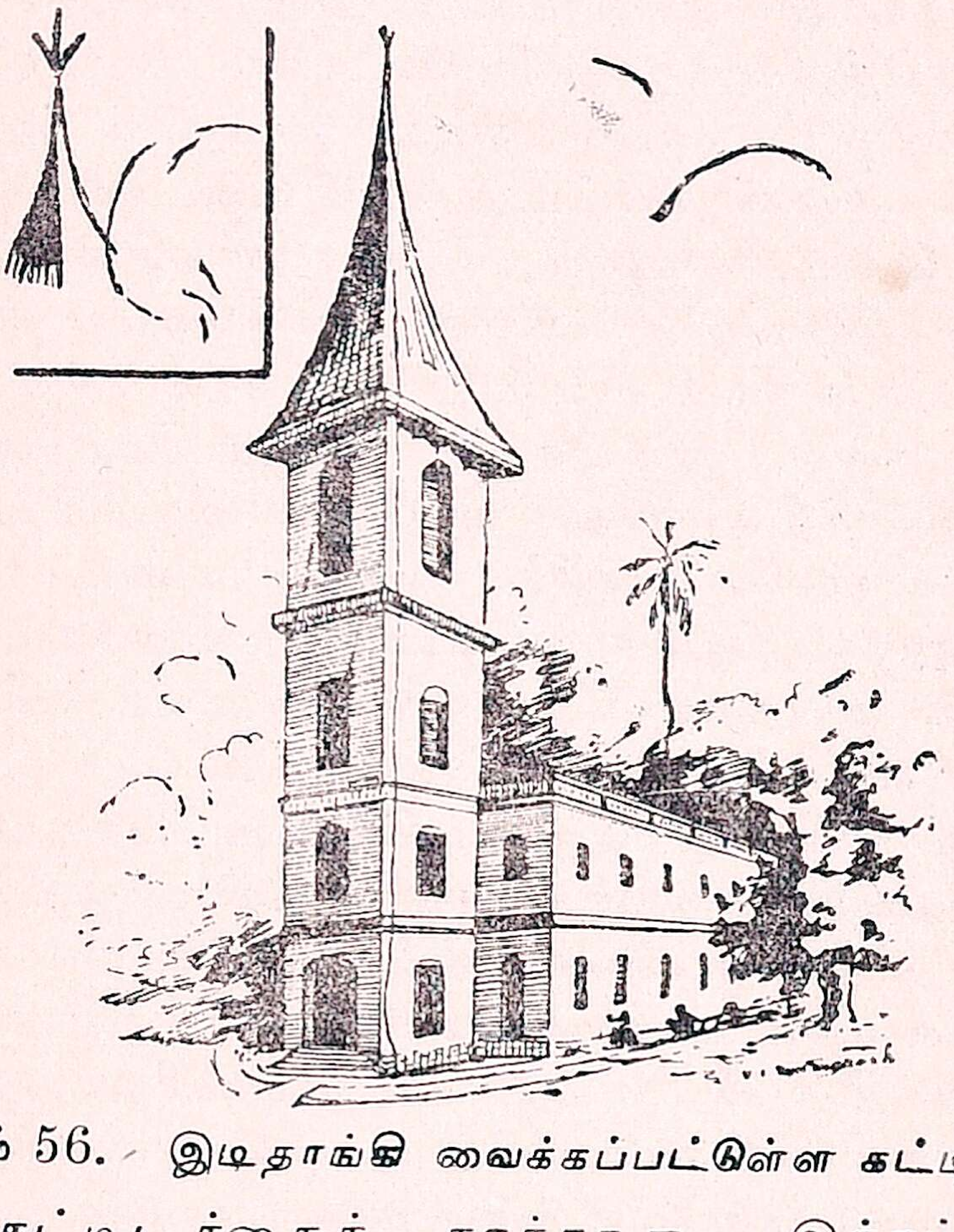
அந்த அரக்கைக் கிடைச்சியினருகில் கொண்டுபோனல் கிடைச்சியை அது இழுக்காது. கிடைச்சியை அதனல் தொட்டாலும் அந்த கிடைச்சி அரக்கில் ஒட்டாது. மறுபடியும் அரக்கைக் கம்பளியால் தேய்த்து விட்டு, அதனை முன்போல் கையினல் தொடாமல் கிடைச்சியினருகில் கொண்டுபோனல் கிடைச்சியை அரக்கு இழுக்கும். ஆகையால் முதன்முறை அரைக்கைக் கிடைச்சியினல் தேய்த்தபொழுது உண்டான மின்சார சக்தி, கையினல் தொட்டவுடன் நமது உடம்பின் வழியாகப் பூமிக்குட் சென்றுவிட்டது. இரண்டாம் முறை, கையினல் தொடாததனல், மின்சார சக்தி முன்போல் பூமிக்குட்செல்ல வழியில்லாமல் அரக்கிலேயே தங்கியிருந்தது. இதனல் நமது உடம்பு, மின்சார சக்தி செல்லக் கூடிய ஒரு நல்ல 'கண்டக்டர்' என்று தெரிகிறது.

ஓர் இடத்திலிருந்து மற்ருேர் இடத்திற்கு மின்சார சக்தியைக் கொண்டுபோவதற்கு 'கண்டக்டர்' கள் (conductors) உபயோகப்படுகின்றன. மின்சார சக்தியை வேண்டாத இடங்களுக்குப் பரவவிடாமல் தடுப்பதற்கு 'இன்ஸுலேடர்'கள் உதவுகின்றன.

இடிமுழக்கத்தோடு மழைபெய்யும்பொழுது மேகங்களில் ஒருவித மின்சார சக்தி உண்டாகிறது. அப்பொழுது அந்த மேகங்களுக்கு அடியில் உள்ள தரையில், மேகங்களில் உண்டாயிருக்கும் மின்சார சக்திக்கு மாருன மின்சார சக்தி உண்டாகும். மேகங்களிலும், பூமியிலும் மின்சார சக்தி அதிகமானபின் உயரமாகவிருக்கும் கட்டிடங்களின் மூலமாகவோ அல்லது உயரமான மரங்களின் மூலமாகவோ இவ்விரண்டுவகை மின்சார சக்திகளும் ஒன்றுசேரும். அப்பொழுது மின்னலும் இடியும் உண்டாகின்றன. மின்சார சக்தி செல்லும் வேகத்தினலும் அதிர்ச்சியினலும், அக்கட்டிடங்களும், மரங்களும், முறையே இடிந்து, எரிந்துபோகும். இதைத்தான் நாம் இடிவிழுகிறதென்று சொல்லுவது. இடி உண்டாகும் பொழுது உயர்ந்த மரங்களினடியில் நிற்கக்கூடாது.

பெரிய கட்டிடங்கள் இவ்வித இடியால் தாக்கப் படாமல் இருப்பதற்காக அக்கட்டிடங்களின் உயர்ந்த

பாகங்களில் கூரிய இரும்பு அல்லது செம்புக் கம்பிகளை நாட்டி அவற்றைக் கனத்த செம்புக்கம்பிகளால் பூமியோடு தொடுத்துவிடுவார்கள். அக்கம்பிகள் பூமியைத் தொடும் இடங்கள் ஈரமான விடங்களாக இருக்கவேண்டும். அங்ஙனம் செய்தால் கட்டிடத்தைத் தாக்கும் மின்சார சக்தி இக்கம்பிகளின் வழியாகப் பூமிக்குள் சென்று



படம் 56. இடிதாங்கி வைக்கப்பட்டுள்ள கட்டிடம்

விடும். கட்டிடத்தைத் தாக்காது. இக்கம்பிகளுக்கு 'இடி தாங்கிகள்' (lightning conductors) என்று பெயர்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. கம்பியில் தேய்த்த அரக்கில் ருண மின்சாரம் ஏற்படுகிறது.

2. பட்டில் தேய்த்த கண்ணாடி முனையில் தன மின்சாரம் உண்டாகிறது.

3. நெட்டிப்பந்தில் ருண மின்சாரம் ஏற்றியிருந்தால், அரக்கிலிருந்து அது விலகிச் செல்லும். ஆனால் தேய்த்த கண்ணாடி முனையில் ஒட்டிக்கொள்ளும்.

4. எதிர் மின்சாரமுள்ள பொருள்கள் ஒன்றை ஒன்று ஆகர்ஷிக்கின்றன. ஒரே மின்சார முள்ளவை விறண்டு ஓடு கின்றன.

5. மின்சாரத்தை எடுத்துச் செல்பவை மின்சார வாகிகள். தடுப்பவை மின்சார துர்வாகிகள்.

6. மின்சார வாகியால் இடிவிழாமல் செய்கிறார்கள்.

பாடம் 51

ஒளி

1. நீங்கள் ஒளியை எவ்வழிகளில் அடைகிறீர்கள்?
2. எரிந்து ஒளியைத் தரும் திட, திரவ, வாயு வஸ்துக் களிலிருந்து கிடைக்கும் ஒளியைக் கூறு.
3. மின்சார ஒளி எதனால் உண்டாகிறது?
4. இயற்கையில் எவை ஒளி தருகின்றன?

உலகில் வாழ்வதற்கு நமக்கு வெளிச்சம் அவசியம் வேண்டும். பகலில் நமக்குச் சூரிய வெளிச்சம் இருக் கிறது. வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் நாம் உலகில் எந்தப் பொருளையும் பார்க்கமுடியாது. வெளிச்சம் வஸ்துக் களின்மேல் பட்டுப் பின்னர் அந்த வெளிச்சம் வஸ்துக் களினின்றும் நமது கண்ணுக்குப் பிரதிபிம்பிக்கப் படும்பொழுது அவை நமது கண்ணுக்குப் புலப்படுகின் றன. எரிவதினாலும் ஜொலிப்பதினாலும் நமக்கு ஒளி தரும் பல திட, திரவ வாயுப்பொருள்களைப்பற்றி முன் னொரு பாடத்தில் நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள்.

சூரிய வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் தாவரங்கள் பூமி யில் உற்பத்தியாகமாட்டா. தாவரங்களுக்கு முக்கிய உணவு காற்றில் உள்ள கரியமிலவாயு. அக் கரியமில வாயுவைக் காற்றினின்று பிரிப்பதற்குச் சூரிய வெளிச் சம் வேண்டும். சூரிய வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் கரிய மிலவாயுவைப் பிரித்துத் தமக்கு வேண்டிய உணவாகத் தாவரங்களால் மாற்றமுடியாது. தாவரங்கள் இல்லா விட்டால் உலகில் வேறொரு பிராணியும் வாழ முடியாது.

முன்னொரு பாடத்தில் ஆகாரத்தைப்பற்றிக் கூறும் பொழுது சகலமான பிராணிகளும் தங்கள் ஆகாரத் திற்குத் தாவரங்களின் உதவியை நாடுகின்றனவென்று

விளக்கிக் கூறினோம். இத்தாவரங்கள் உயிர்வாழ்வதற்கும், தண்ணீருக்கும், உணவுக்கும் சூரிய வெளிச்சத்தை நாடுகின்றனவென்றும் உங்களுக்குத் தெரியும். ஆகையால் சூரிய வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் ஒரு பிராணியாலும் உயிர்வாழ முடியாது.

சூரிய வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் அநேக விதமான நோய்களுக்குக் காரணமாயுள்ள கிருமிகள் உலகில் விருத்தியாகித் தீங்கு விளைவிக்கும். சூரிய கிரணங்கள் இவ்விதக் கிருமிகளைக் கொன்றுவிடுகின்றன. சூரிய வெளிச்சம் இல்லாவிட்டால் வீடுகளில் துர்நாற்றமும் கிருமிகள் தொந்தரவும் அதிகமாகும். இதனால்தான் நம் முன்னோர் வெளிச்சமில்லாத வீட்டில் வசிக்கக்கூடாதென்றும், சூரியன் புழுக்களுக்குப் பகைவன் என்றும் கூறியுள்ளார்கள். இக்காரணத்தினால்தான் நமது வீடுகளில் கிணறுகளைச் சூரிய வெளிச்சம் படாமல் மூடக்கூடாது என்று சொல்லுகிறார்கள்.

மேற்கூறியதை விளக்கச் சில உதாரணங்கள் கூறுவோம். வியாதிகள் எக்காலத்தில் அதிகாகக் கிருமிகளால் ஏற்படுகின்றது? சூரிய வெளிச்சம் குன்றிய மழைகாலத்திலும், குளிர்காலத்திலும் அல்லவா? இக்காலம் முடிந்ததும் சூரிய வெளிச்சம் அதிகமாக அதிகமாக வியாதிகள் குன்றிவிடுகின்றன வல்லவா? இதனால் சூரிய வெளிச்சம் வியாதிக்கிருமிகளைக் கொன்று விடுகிறதென்று தெரிகிறதல்லவா?

நாம் ஓர் ஊருக்குப் போகும்பொழுது வீட்டைப் பூட்டிவிட்டுக் கதவுகளையும் மூடிவிட்டுப் போகிறோம். பிறகு வந்து கதவைத் திறக்கும்பொழுது ஓர் துர்நாற்றம் வீசுகிறதல்லவா? இது வீட்டினுள் வெளிச்சம் இல்லாமல் இருந்ததனால்தான். கதவை நன்றாய்த் திறந்த சிறிது நேரத்திற் கெல்லாம் அந்நாற்றம் குறைந்து மறைந்து விடுகிறது. மேலும் இருட்டான வீடுகளில் வசிப்பவர்களுக்கு வியாதிகள் அடிக்கடி ஏற்படுவதைப் பார்க்கலாம். ஆதலால் வெளிச்சம் நன்கு புகும்படி வீடுகளில் ஜன்னல்களும் திறந்த வெளிமுற்றங்களும் இருக்க வேண்டும்.

சூரிய வெளிச்சம் நேரில் பட்டால் வியாதிக் கிருமிகள் உஷ்ணம் தாங்கமுடியாமல் சீக்கிரம் நசித்து விடுகின்றன. ஆதலால் நாம் உபயோகிக்கும் படுக்கை, உடுக்கும் உடைகள், தின்னும் பண்டங்கள் எல்லாவற்றையும் அடிக்கடி சூரிய வெளிச்சம் படும்படி செய்து வரவேண்டும். நாம் படுக்கும் அறைகளைத் திறந்து வைத்தால் பிரதிபலித்துவரும் சூரிய கிரணங்கள் உட்சென்று அங்குள்ள கிருமிகளைக் கொன்று காற்றையும். சுத்தம் செய்யும்.

தினந்தோறும் சூரியவெளிச்சம் தேகத்தில் படும்படி பழக்கம் பண்ணிக் கொண்டால் திடசரீரிகளாவதுடன் தேகத்திற் கின்றியமையாததான எலும்புகளுக்கும் புஷ்டியும் ஏற்படுகின்றது. இதனாலேயே வெயிலில் வேலை செய்யும் ஜனங்கள் வியாதி யற்றவர்களாகவும் பெரும்பாலும் திடகாத்திரர்களாகவும் இருக்கிறார்கள். இப்பொழுது ஆங்கில முறை வைத்தியர்கள்கூட சூரிய ஒளியால் குளித்தல் (sun-bath) மிகவும் சிறந்த தென்கிறார்கள். இச் சூரிய வெளிச்சம் தேகத்தினுட்புகுந்து க்ஷய ரோகக் கிருமிகளைக் கூடக் கொல்லுகிற தென்கிறார்கள். இதற்காக க்ஷயரோக ஆஸ்பத்திரிகளில் சூரியவெளிச்சத்தைப் பல சாதனங்களால் வியாதியஸ்தர்கள் அறைகளில் கொண்டுவந்து தேகத்தில் படும்படி செய்து சொஸ்தப் படுத்துகிறார்கள். நம் தேசத்தில் தொன்றுதொட்டு கையாண்டுவரும் சூரிய நமஸ்காரத்தை ஒழுங்காய்ச் செய்து வந்தால் இவ்வியாதியே வராது. இப்பொழுது செய்து வரும் அனுவசியச் செலவும் இராது. சுருங்கச் சொல்லின் சூரியனால் நமக்குச் சகலமான நன்மைகளும் உண்டாகின்றன.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. சூரிய வெளிச்சத்தினால் கிருமிகள் புழுக்கள் நசிக்கின்றன. துர்நாற்றம் போகின்றது.

2. மனிதன், மிருகம், தாவரம் முதலிய எல்லாப் பொருளின் உயிர் வாழ்க்கைக்கு சூரிய வெளிச்சம் அவசியம்.

பாடம் 52

ஒளியின் உற்பத்திப் பொருள்கள்

1. செயற்கையினுல் ஏற்படும் ஒளியைத் தருபவை எவை?
2. இவைகளில் சிரமம் இல்லாமல் ஒளியைத் தருவது எது ?

சூரியன் எப்பொழுதும் எரிந்து கொண்டேயிருக்கிறது. அந்தச் சூட்டினுல் இரும்பு, செம்பு முதலிய உலோகங்களும் ஆவியாக மாறிப் பிரகாசித்துக்கொண்டிருக்கின்றன. சூரியனை இவ்வித பிரகாசமுள்ள ஆவிகள் சுற்றிக்கொண்டிருக்கின்றன. சூரிய வெளிச்சம் இவ்வித ஆவிகளினின்றும் நமக்குக் கிடைக்கிறது.

இரவில் சந்திரன் பிரகாசிக்கிறது. சந்திரனுக்குச் சுய ஒளி கிடையாது. சூரியனுடைய ஒளி சந்திரன்மீது பட்டு நமக்குப் பிரதிபிம்பிக்கப்படுகிறது. சந்திரன் மீது படும் சூரிய வெளிச்சம் முழுவதும் நமக்குப் பிரதிபிம்பிக்கப்படுவதில்லை. அவ்வெளிச்சத்தில் உள்ள சில கிரணங்களைச் சந்திரன் இழுத்துக்கொள்ளுகிறது. அதனுல்தான் நிலவு அவ்வளவு பிரகாசமாயிருப்பதில்லை. நிலவிற்குச் சூரிய வெளிச்சத்தின் குணங்களும் கிடையாது. கிரகங்களும் சந்திரனைப்போலவே சூரிய வெளிச்சம் படுவதால் பிரகாசிக்கின்றன.

நிலவு இல்லாத இரவில் நக்ஷத்திரங்கள் பிரகாசிக்கின்றன. நக்ஷத்திரங்கள் நமது சூரியனைப்போல் எப்பொழுதும் எரிந்துகொண்டிருக்கின்றன. ஆனுல் அவை அதிக தூரத்தில் இருப்பதால் நமக்குப் போதுமான அளவு வெளிச்சம் அவைகளினின்றும் கிடைப்பதில்லை. அமாவாசை இருட்டில் நாம் விளக்கு வெளிச்சமில்லாமல் வஸ்துக்களைப் பார்க்கிறோம். நக்ஷத்திரங்களின் வெளிச்சத்தினுல்தான் நாம் அங்ஙனம் பார்க்க முடிகிறது.

மேற்கூறிய வெளிச்சம் எல்லாம் இயற்கை வெளிச்சங்கள். ஆனுல் இரவில் உள்ள இயற்கை வெளிச்சத்தில் நாம் எதையும் தெளிவாகப் பார்க்கமுடியாதாத

லால் விளக்குகளை உபயோகிக்கிறோம். விளக்குகளில், வர்த்தியில் உள்ள எண்ணெய் ஆவியாக மாறி, அந்த ஆவி சூட்டினால் கொழுந்துவிட்டு எரிந்து பிரகாசிக்கிறது. ஐரோப்பா முதலிய விடங்களில் நிலக்கரியைச் சுட்டு அதனின்றும் எழும் பலவித ஆவிகளை (coal gas) விளக்குகளில் எரிக்கிறார்கள். 'பெட்ரோமாக்ஸ்' (petromax) விளக்குகளில் அவற்றில் உள்ள 'ஆவிக் கவசங்கள்' சூடாகிப் பிரகாசிக்கின்றன.

ஒளி கிடைக்கும் வழிகள்

சாதாரண வெளிச்சத்தை அதிகப் பிரகாசமாக்குதல்:

பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கில் கவசத்தை உபயோகித்து அதிகப் பிரகாசத்தை உண்டாக்குகிறோம். இதில் எரிகிற எண்ணெயின் ஆவியானது கவசத்தை உஷ்ணப்படுத்துகிறது. அதிகமாக உஷ்ணப்படுவதால் கவசம் எரிவதில்லை; உருகுவதுமில்லை; ஆகையால் ஜ்வலிக்கிறது. இதைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம். கொல்லர் உலைக்குச் சென்று பாருங்கள். அவர்கள் அடுப்பெரிக்கக் கரியை உபயோகிக்கிறார்கள். கரி எரிந்து செலவழிந்து விடுகிறது. இக்கரி எரிவதனால் ஏற்படும் உஷ்ணத்தினால் இரும்பைக் காய்ச்சுகிறார்கள். இரும்பு எரிவதில்லை. ஆனால் உஷ்ணத்தினால் ஜ்வலிக்கிறது.

முதல் முதல் உபயோகித்த மண்ணெண்ணெய் விளக்குகளில் புகைப்போக்கியை மாத்திரம் உபயோகித்தார்கள். இதனால் வெளிச்சம் எப்புறமும் சென்றதால் முன் பக்கத்தில் புஸ்தகத்தை வாசிப்பவர்களுக்கு அவ்வளவு வெளிச்சம் கிடைக்கவில்லை. பிறகு பிரதிபலிக்கும் பளிங்கு போன்றவைகளை (reflectors) உபயோகித்தார்கள். இதனால் பின்புறம் செல்லும் ஒளிக் கிரணங்கள் திரும்பி யனுப்பப்பட்டு முன்புறத்தில் வெளிச்சத்தை அதிகப்படுத்தின. இவ்வுபாயத்தை இப்பொழுதும் கையாளுகிறார்கள். உங்கள் சிம்னி விளக்கின் வெளிச்சம் போதாமலிருந்தால் சிம்னியின் மேல்வாய்க்குச் சிறிது பெரிதான துவாரம் ஒரு காகிதத்தில் செய்து, அச்சிம்னியைச் சுற்றி வெளிப் பாகத்தில்

அக் காகிதத்தை மாட்டிவிடுங்கள். இப்பொழுது மேல் போகும் கிரணங்கள் தடைப்பட்டுப் பிரதிபலித்து உங்களுக்கு அதிக வெளிச்சத்தைக் கொடுக்கும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. ஆவிக் கவசங்கள் உஷ்ணத்தினல் ஜ்வலிக்கின்றன.
2. மின்சார ஒளி விசேஷ வெளிச்சத்தைத் தருகின்றது.
3. வேண்டிய வேளையில் இலகுவாய் விசையைத் திருப்பிக் கிடைக்கக்கூடியது மின்சார ஒளியே.

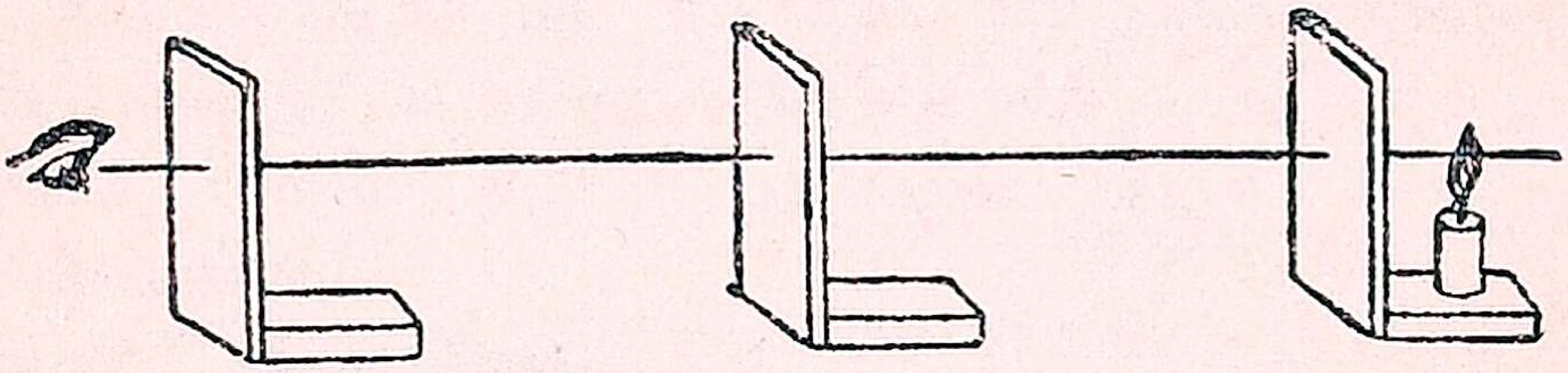
பாடம் 53

ஒளியின் தன்மை

1. இருட்டறையில் இருக்கும் வஸ்து இரவில் தெரிகிறதா?
2. அது தெரியும்படி செய்ய உபாயம் சொல்.
3. பகலில்கூட கண்ணை மூடிக்கொண்டு ஒரு பொருளைப் பார். தெரிகிறதா?
4. மேற்சோதனைகளிலிருந்து நீ என்ன அறிகிருய்?
5. கூறை வழியாகப் பாய்ந்துவரும் சூரிய கிரணங்கள் எப்படிச் செல்லுகின்றன?
6. அடுத்த அறையிலிருக்கும் விளக்கு வெளிச்சம் உனக்குத் தெரியுமா?

ஒளி ஒரு சக்தி. இது பிரகாசிக்கிற வஸ்துக்களினின்றும் கிரணங்களாக வருகிறது. ஒளியுள்ள வஸ்துக்களினின்றும் ஒளிக்கிரணங்கள் எல்லாப் பக்கங்களிலும், அலைகள்போலச் செல்லுகின்றன. ஒளிக்கிரணங்கள் எப்பொழுதும் நேராகவே செல்லும் தன்மை யுடையவை. அவைகட்கு வளையுந்தன்மை கிடையாது. இதனுண்மையைச் சிறு துவாரங்களின் வழியாகச் சூரிய வெளிச்சம் வீட்டிற்குள் வரும்பொழுது காணலாம். வீட்டில் உள்ள காற்றில் மிதந்துகொண்டிருக்கும் தூசுகளால் சூரிய வெளிச்சத்தின் கிரணங்கள்; நேராகச் செல்லுவது நன்கு புலப்படும்.

சோதனை :— ஒரே அளவுள்ள மூன்று அட்டைகளை எடுத்து அவற்றை ஒன்ருக வைத்து ஒரு துவாரம் செய். மூன்று அட்டைகளிலும் உள்ள துவாரங்கள் ஒரே உயரத்தில் இருக்கவேண்டும். மூன்று அட்டைகளையும் படத்தில் காட்டிய மாதிரி ஒன்றின்பின் ஒன்ருய், ஒவ்வொரு அட்டைக்கு நடுவில் ஐந்து அல்லது ஆறு அங்குலம் இடைவெளி யிருக்குமாறு மேஜையின் மீது நிறுத்து.



படம் 56.

பின்னர் ஒரு மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றிக் கடைசி அட்டையின் பின் பக்கத்தில் வை. மூன்று அட்டைகளிலுமுள்ள துவாரங்கள் ஒரே நேராகவிருக்கும் பொழுதுதான், முதல் அட்டையின் துவாரத்தின் வழியாகப் பார்க்கும் பொழுது மெழுகுவர்த்தியின் வெளிச்சம் தெரியும். இதனுல் ஒளிக்கிரணங்கள் எப்பொழுதும் நேராகச் செல்லுகின்றன என்று தெரிகிறது.

ஒளிக்கிரணங்கள் அதிக வேகமாகச் செல்லுகின்றன. அவை ஒரு விநாடியில் இலட்சத்து எண்பத்தாருயிரம் மைல் தூரம் செல்லும். சூரியன் ஒன்பது கோடியே முப்பது லட்சம் மைல் தூரத்திலிருக்கிறதென்று முன்னெரு பாடத்தில் வாசித்திருக்கிறீர்கள். சூரியனுடைய வெளிச்சம் பூமிக்கு வந்து சேர 498 விநாடிகள் அல்லது 8 நிமிஷமும் 18 விநாடியும் செல்லும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

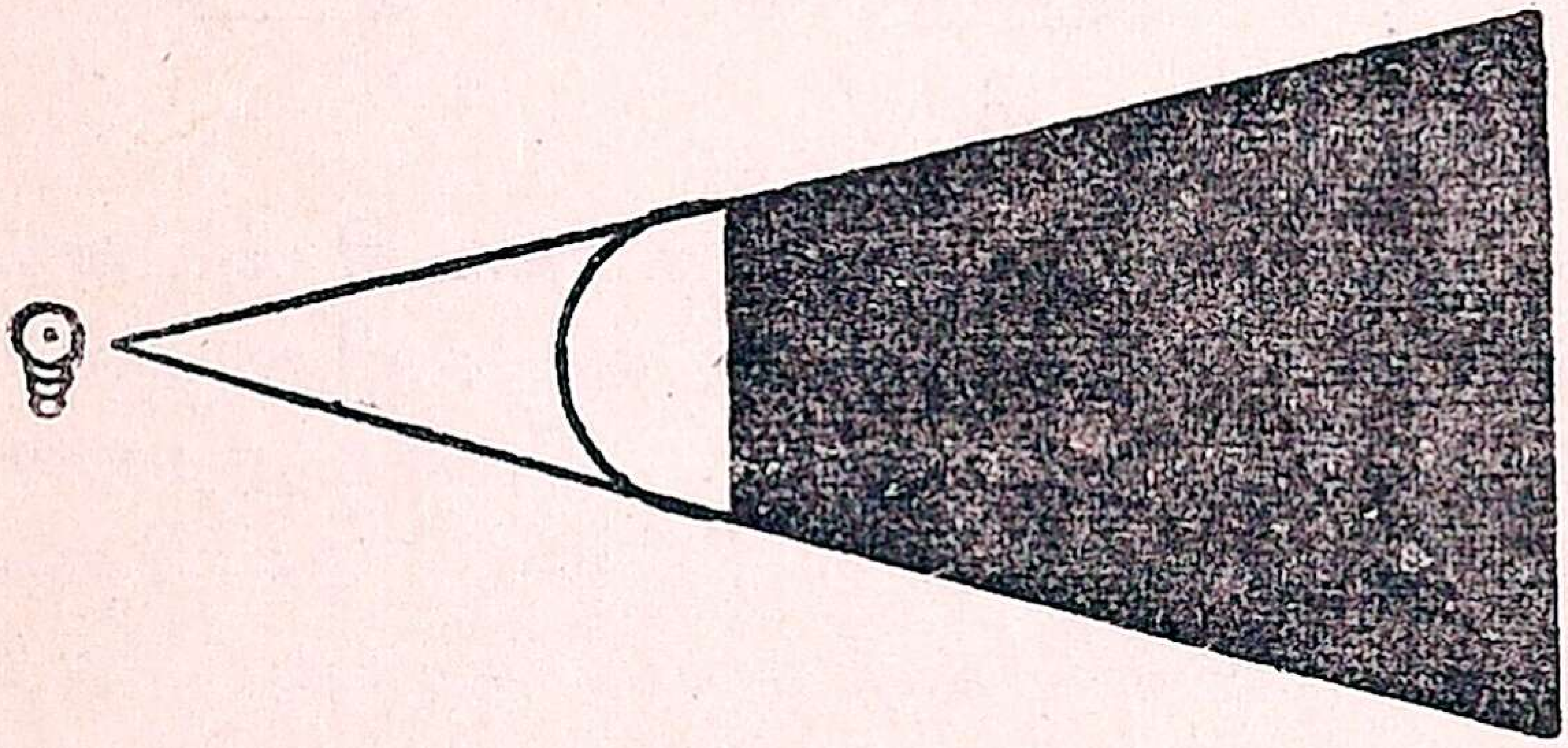
1. ஒளிக்கிரணங்கள் நேர்க் கோட்டில் செல்லுகின்றது.
2. ஒளி ஒரு செகன்டில் 1,86,000 மைல் செல்லுகின்றது.

பாடம் 54

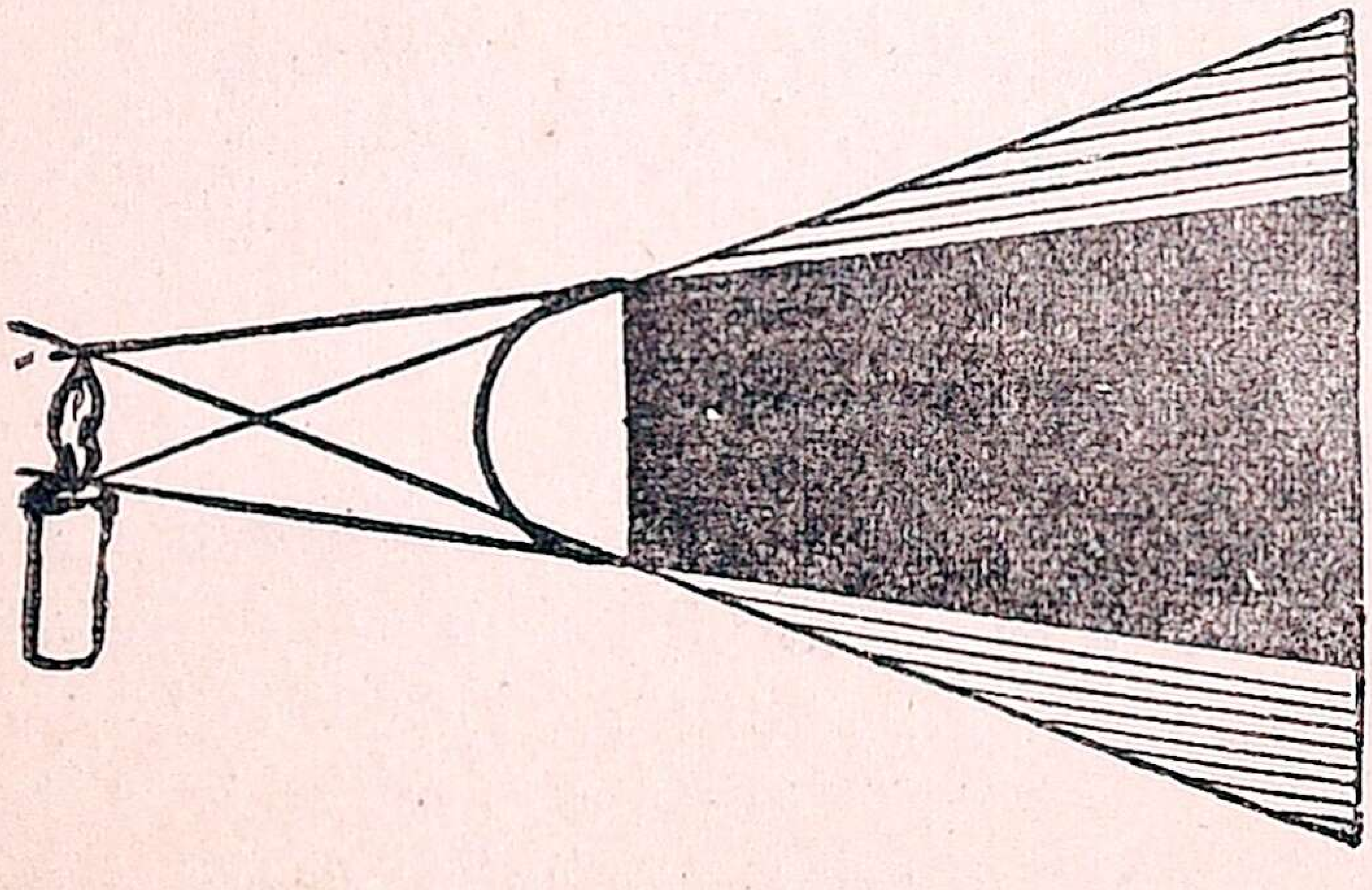
நிழல்கள்

1. நிலவில் செல்லும்பொழுது உனக்கு எத்தனை நிழல்கள் ஏற்படுகின்றன ?
2. அவை ஒன்றுபோல் இருக்கின்றனவா ?

ஒளிக்கிரணங்கள் நேராகச் செல்வதால்தான் நிழல் உண்டாகிறது. ஒளிக்கிரணங்களுக்கு வளையுந்தன்மை இருந்தால் நிழல் விழாது. ஒரு சிறிய ஒளியுள்ள வஸ்துவின் முன்ஞல் ஒளியற்ற பெரிய வஸ்துவொன்றை வைத்தால் அந்த ஒளியற்ற வஸ்துவின் நிழல் விழும். அந்த நிழல் முழுவதும் கறுப்பாகவிருக்கும். இதற்குப் பூரண நிழல் (umbra) என்று பெயர். ஒளியுள்ள வஸ்து பெரியதாகவும் ஒளியற்ற வஸ்து சிறியதாகவும் இருந்தால், ஒளியற்ற வஸ்துவின் நிழலில் நடுப்பாகம் கறுப்பாகவும், ஓரம் சிறிது வெண்மையாகவும் இருக்கும். கறுப்பாக நடுவில் இருக்கும் நிழலுக்குப் பூரண நிழல் (umbra) என்றும் அதைச் சுற்றியுள்ள வெளிறின நிழலுக்கு அர்த்த (பாதி) நிழல் (penumbra) என்றும் பெயர்.



படம் 57. பூரண நிழல்



படம் 58.
பூரண நிழலும், அர்த்த நிழலும்

மேற்கூறிய நிழல் ஒளித்தடைப் பொருள்களினுலேயே ஏற்படுகிறது. முன்னமேயே சந்திர கிரகணம் ஏற்படுவது பூமியின் நிழலில் சந்திரன் வருவதால் என்று கற்றிருக்கிறீர்கள். பூமி ஓர் ஒளித்தடைப்பொருள் ஆதலால் இதற்கு நிழல் ஏற்படுகிறது. இந்நிழலில் சந்திரன் வரும்பொழுது அதற்குச் சூரியனின் ஒளி கிடையாது. ஆதலால் சந்திரன் பிரகாசிக்கவில்லை.

மனிதன் தேகமும் ஒளித்தடைப் பொருள்தான். ஏதாவது வெளிச்சம் இருக்கும்பொழுது மனிதன் சென்றால் இவனைப்போன்ற நிழல் விழுவதைப் பார்க்கலாம். நன்கு உற்றுப்பார்த்தால் இரண்டு நிழல்கள் காணப்படும். ஒன்று நல்ல கருப்பு நிழலாகவும், மற்றொன்று வெளிறின நிழலாகவும் தோன்றும். ஏன்?

மேலும் ஒரே பகலில் காலையில் உன் நிழல் மேற்கில் பெரியதாகவும், பிறகு நாழிகை செல்லச்செல்ல சுமார் 9 மணிக்கு உன் உயரம் அளவாகவும், பிறகு நடுப்பகலில் மிகவும் சிறிதாகவும், இருப்பதைப் பார்க்கிறாய். பிறகு, பிற்பகலில் 3 மணி சுமாருக்கு உன் உயரம் அளவாகவும் பிறகு மிகப் பெரிதாகவும் கிழக்கில் ஆவதைப் பார்க்கிறாய். இதன் காரணத்தையும் நீ ஊகித்து அறியலாம்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. சிறிய வஸ்துவின் ஒளி பெரிய ஒளித்தடைப் பொருளின் மேல் படும்பொழுது முழு நிழல் ஏற்படுகின்றது.

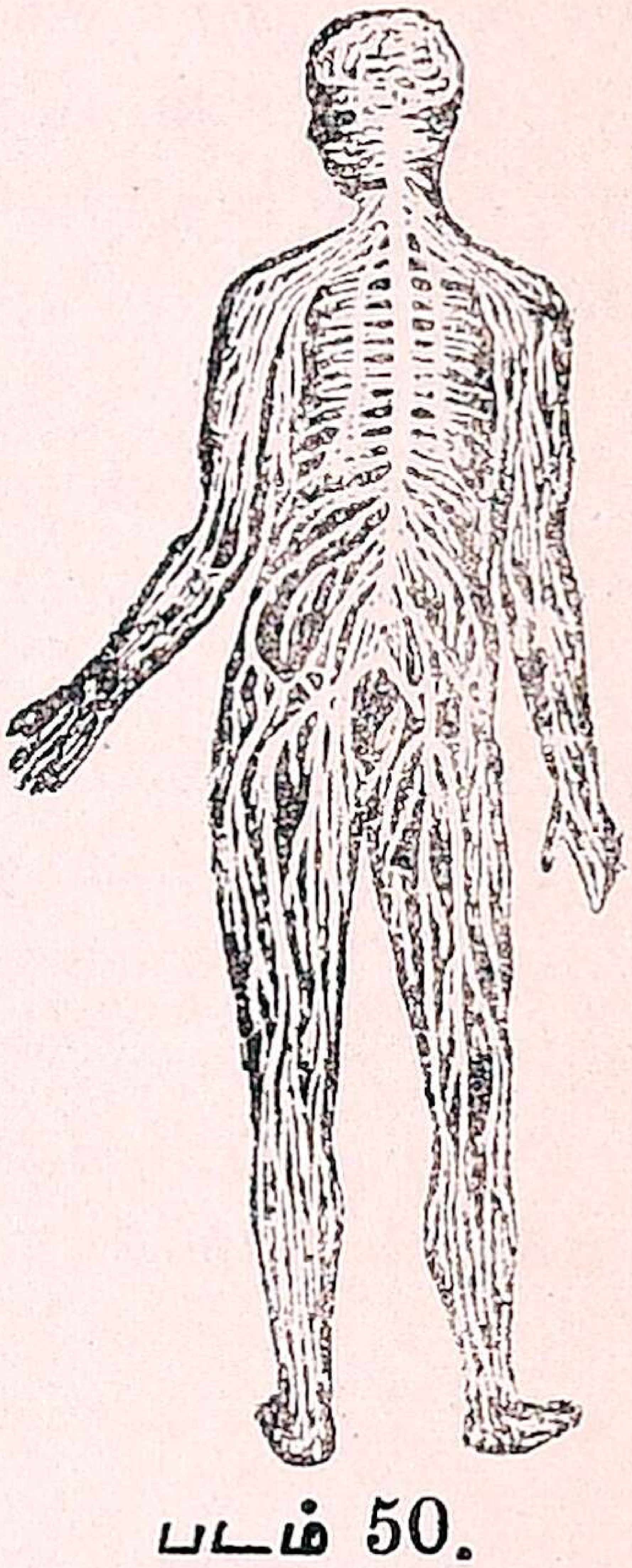
2. பெரிய பொருளின் ஒளி சிறிய பொருளின்மேல் படும்பொழுது இரு நிழல்களும் உண்டாகின்றன.

பாடம் 55

உணர்ச்சி : மூளையும் நரம்புகளும்

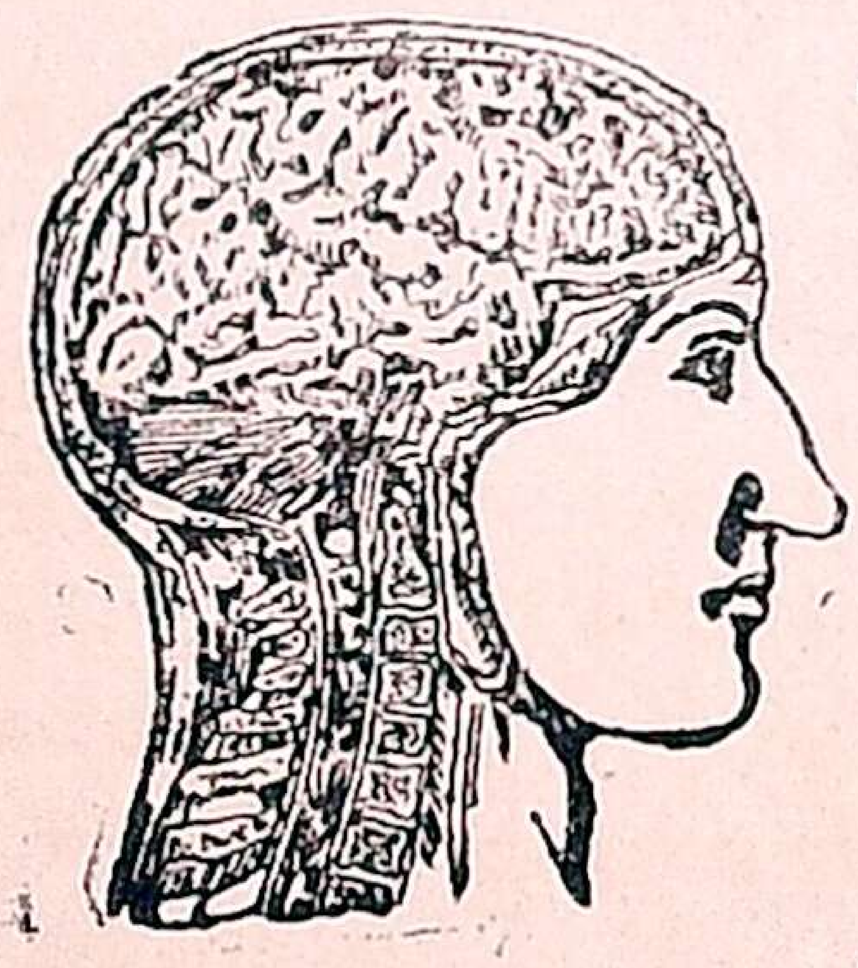
1. ஐம்புலன்களைக் கூறுங்கள்.
2. ஒவ்வொன்றினுலும் என்ன உபயோகம்?

மெய், வாய், கண், மூக்கு, செவி இவ்வைந்து இந்திரியங்களாலும் நாம் உலகத்திலுள்ள எந்த விஷயத்தையும் அறிந்து கொள்ளுகிறோம். இவை தங்கள் வேலைகளை நரம்புகளின் உதவியால் செய்கின்றன. நரம்புகளே இவ்விந்திரியங்களின் வேலைகளைச் சரிவர நடத்தி வருகின்றன. நமது தேகத்தில் உணர்ச்சி நரம்புகள் என்றும், சலன நரம்புகள் என்றும் இருவகை நரம்புகள் உள. நரம்புகளுக்குத் தாமாகவே வேலை செய்யும் திறமை கிடையாது. நரம்புகள் மூளையின் வேலைக்காரர்கள். மூளை ஏவியபடியே இவை வேலை செய்கின்றன. மூளைதான் எல்லா உறுப்புக்களையும் ஆளும் அதிகாரி. மூளை எல்லா உறுப்புக்களைப் பார்க்கிலும் மேன்மையானது. ஆகையால் அது உறுதியான கபாலத்திற்குள் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.



படம் 50.
நரம்புகள்

உணர்ச்சி நரம்புகள் : இவை உடம்பில் பல விடங்களிலிருந்து மூளையில் போய்ச் சேருகின்றன. இந்நரம்புகளால்தான் நமக்கு எல்லா உணர்ச்சிகளும் ஏற்படுகின்றன. நமது காலில் ஒரு முள் குத்தினல் அந்த உணர்ச்சியை அங்கிருக்கும் உணர்ச்சி நரம்பு மூளைக்குத் தெரிவிக்கிறது. அங்ஙனமே, நமது உடம்பில் உண்டாகும் ஒவ்வொரு உணர்ச்சியையும் இவ்வித நரம்புகள் மூளைக்குத் தெரிவிக்கின்றன. அதனுல்தான் இவற்றிற்கு இப்பெயர் வந்தது.



சலன நரம்புகள் : இவை மூளையில் உற்பத்தியாகி, உடம்பிலுள்ள ஒவ்வொரு தசை, எலும்பு, உறுப்புக்கள் எல்லாவற்றிற்கும் செல்லுகின்றன. இந்த நரம்புகளின் வழியாகத்தான் மூளை நமது உடலிலுள்ள எல்லாத் தசைகளையும் உறுப்புக்களையும் வேலை செய்யும்படி தூண்டுகிறது. நமது உடம்பில் உண்டாகும் ஒவ்வொரு அசையையும் இந்த நரம்புகளின் வழியாகத்தான் மூளை நடத்துகிறது. ஆதலால்தான் இந்த நரம்புகளுக்குச் சலன நரம்புகள் என்று பெயர். முள் காலில் குத்திய உணர்ச்சி மூளைக் கெட்டியதும், காலைத் தூக்கிக் கொள்ளுமாறு காலுக்குக் கட்டளைகளும், முள்ளை எடுத்தெறியுமாறு கைகளுக்குக் கட்டளைகளும், மூளையிலிருந்து சலன நரம்புகளின் வழியாகச் செல்லுகின்றன.

மனத்திலுல் நினைப்பது கை கால் முதலியவைகளால் செய்யப்படுகிறது. இதுவும் மேற்கூறிய நரம்புகளின் உதவியால்தான் நடக்கின்றது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. உணர்ச்சி நரம்புகள் மூளைக்குப் பல பொருள்களின் நிலைமையைத் தெரிவிக்கின்றன.
2. சலன நரம்புகள் மூளையின் ஏவுதலால் பல உறுப்புக்களை வேலை செய்யச் சொல்லுகின்றன.

கேள்விகள்

1. குளிர் தேசங்களில் தண்ணீர்க் குழாய்கள் ஏன் பனிகாலத்தில் வெடிக்கின்றன ?
2. தண்ணீரில் கரைந்துள்ள அழுக்குகளை நீக்கித் தண்ணீரை சுத்தம் செய்வது எப்படி ?
3. சித்திரை, வைகாசி மாதங்களில் ஆறு, குளம், கிணறு, முதலியவை ஏன் வற்றிப் போகின்றன ?
4. ஆறு, குளம் குட்டைகள் வற்றிப் போகும்பொழுது ஜலம் என்ன மாறுதலை அடைகின்றது ? அது எங்குச் செல்கிறது ? பின் என்னவாக மாறுகிறது ?
5. நரம்பில் எத்தனை விதங்கள் உள ? அவைகளின் பெயர்களும், வேலைகளும், உபயோகங்களும் என்ன ?

6. ஒருவன் காலில் ஊசி குத்தினல் அவன் காலைத் தடவுகிருன். அது எப்படி என்று விவரமாய்க் கூறு.
7. உணர்ச்சி நரம்புகள் அறுந்துபோனல் என்ன கெடுதி நேரிடும் ?
8. சலன நரம்புகள் அறுந்தால் என்ன கெடுதி நேரிடும் ?
9. காற்றுக்கு எடை உண்டென்று நிரூபி.
10. நெருப்பினல் நாகரீகம் எங்ஙனம் அதிகரிக்கிறது ?
11. காடுகளினல் என்ன பிரயோஜனம் ?
12. திட, திரவ பதார்த்தங்களின் குணங்களைக் கூறு.
13. காந்தத்தின் குணங்களைச் சொல்.
14. மின்சாரம் ஊடுருவிச் செல்லமுடியாத வஸ்துக்கள் எவை ?
15. இடிதாங்கிகள் எப்படிக் கெடுதலை நீக்குகின்றன ?
16. ஒளிக்கிரணங்கள் நேர்க்கோட்டில் செல்லுகின்றன வென்று காண்பி.
17. பூர்ண நிழல், பாதி நிழல் எப்படி உண்டாகின்றன ?

இயற்கையின் சக்தியை உபயோகித்தல்

பாடம் 56

வாயுமானி அல்லது பாரமானி

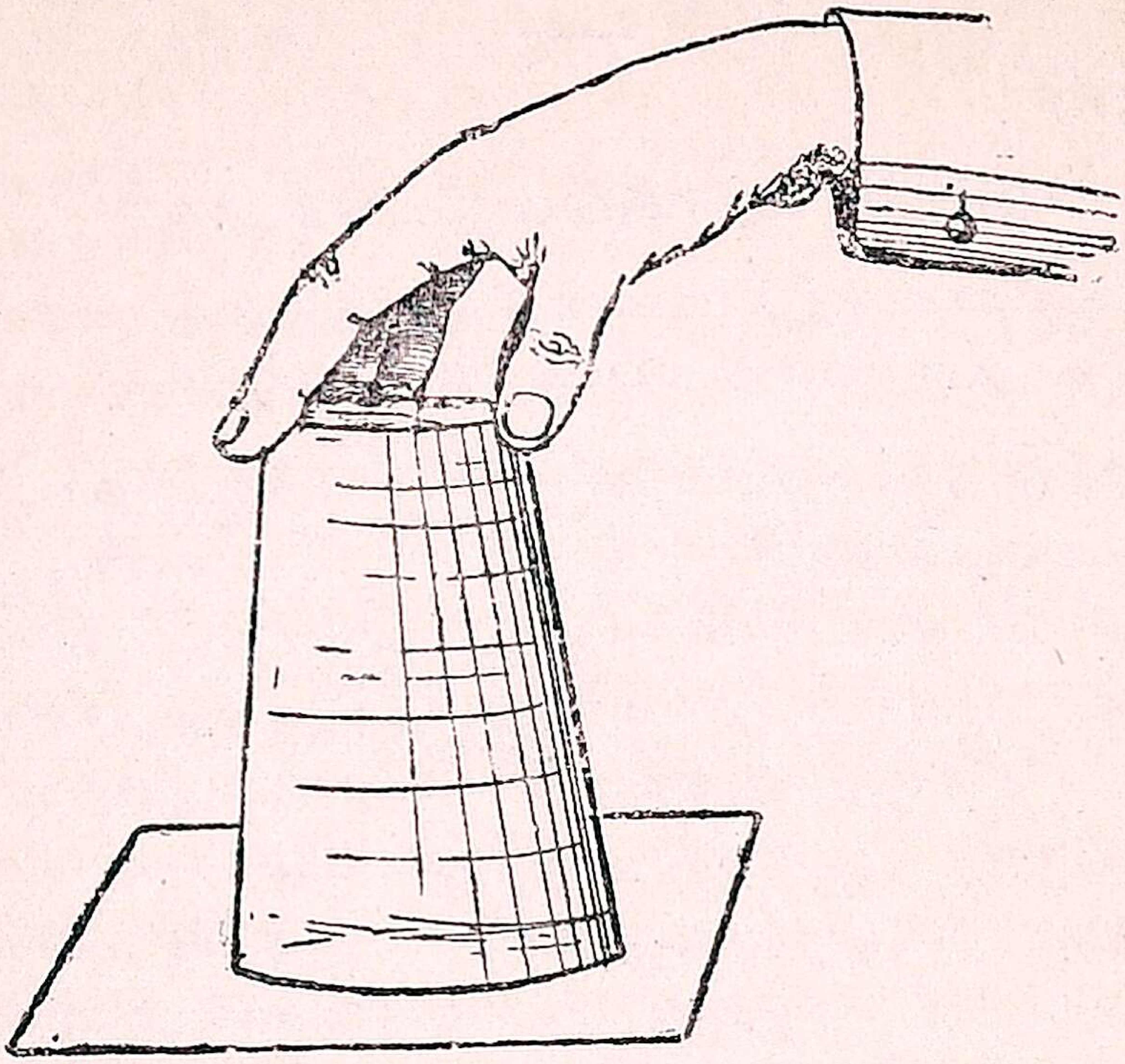
1. உங்களைச் சுற்றி என்ன விருக்கிறது?
2. இது இருப்பதை எப்படி அறிவாய்?

உலகத்தைச் சுற்றிக் காற்று ஏறக்குறைய இருநூறு மைல் உயரத்திற்குச் சூழ்ந்து கொண்டிருக்கிறது. இதற்கு வாயுமண்டலம் என்று பெயர். இக்காற்றுப் படலத்தின் அடியில் நாம் வசிக்கிறோம். காற்று ஒரு வாயு பதார்த்தம். அதற்குச் சொந்த அளவும் உருவமும் கிடையா. ஆனால் அதற்கு நிறையுண்டு. ஆகையால், நாம் வாயுமண்டலத்தின் அடியில் வசிப்பதால் நமக்கு மேலுள்ள காற்றின் பாரம் நம்மை அழுத்துகிறது. ஆனால் அது நம்மை எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரே அளவாக அழுத்துவதனால் நமக்கு அந்தப் பாரம் தெரியவில்லை. காற்று எவ்வளவு பாரத்தோடு நம்மை அழுத்துகிறதென்று அளக்க ஒரு கருவி யிருக்கிறது. அதற்கு **வாயுமானி** அல்லது **பாரமானி** என்று பெயர். வாயுமண்டலத்தில் மேலே செல்லச்செல்ல அதன் அடர்த்தியும், பாரமும் குறைந்துகொண்டே வரும்.

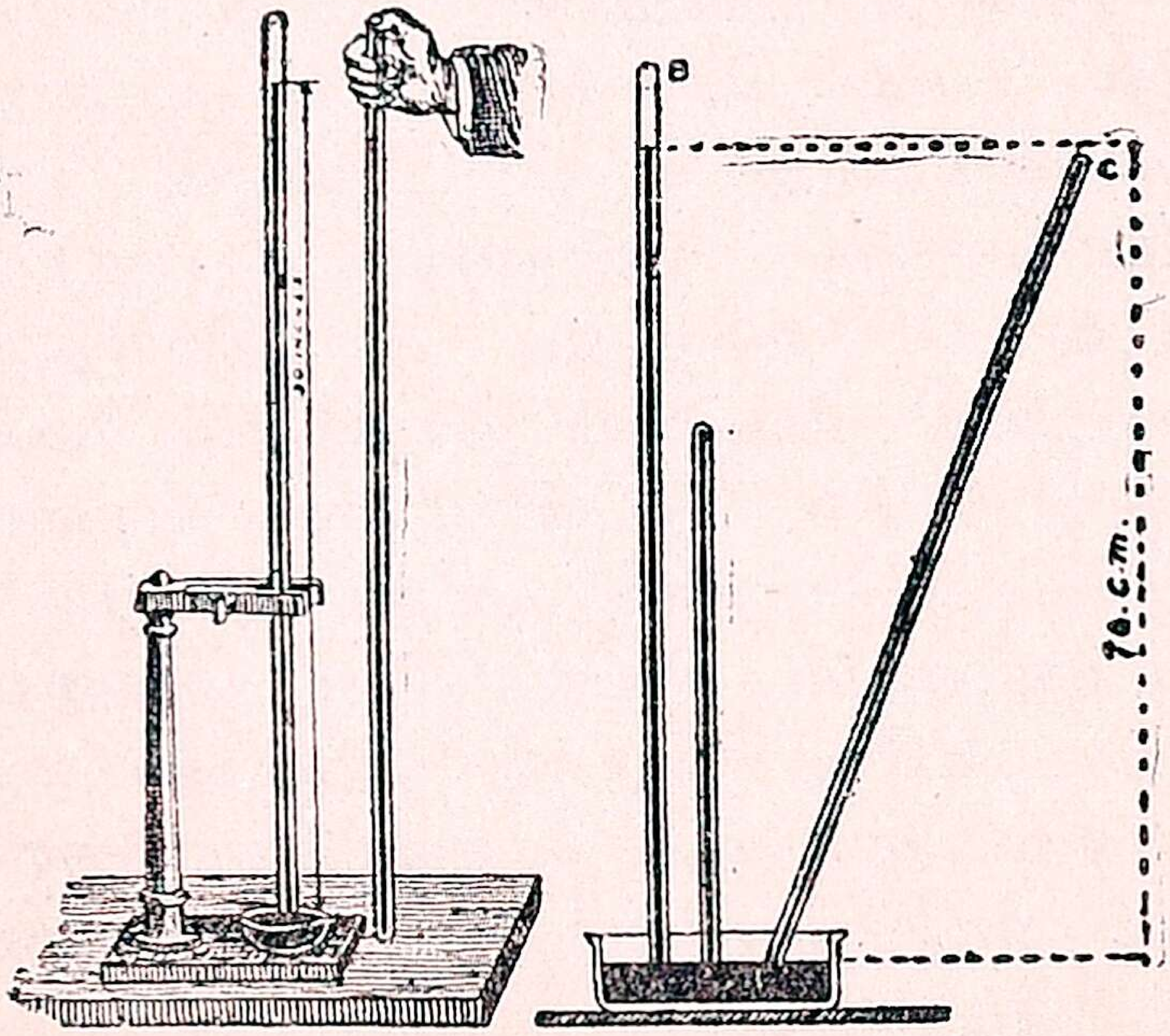
சோதனை :—ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தையும், ஓர் அட்டையையும் எடுத்துப் பாத்திரத்தின் வாயளவுக்கு அட்டையை வெட்டிப் பாத்திரம் நிறையத் தண்ணீரை ஊற்று. பின் பாத்திரத்தின் வாயை அட்டையினால் இறுக மூடிக்கொண்டு பாத்திரத்தைக் கவிழ்த்து விட்டு, அட்டையைப் பிடித்திருந்த கையை எடுத்து விடு. அட்டை கீழே விழாது. அட்டையைக் கீழே விழாமல் காற்றுத் தாங்கிக் கொண்டிருப்பதால் அதற்கு மேல் நோக்கி அழுத்தும் சக்தியும் உண்டு என்று தெரிகிறது (படம் 61).

பாரமானி

ஏறக்குறைய 3 அடி நீளமுள்ள ஒரு கண்ணாடிக் குழாயை எடுத்து, அதனடியில் பாத்திரத்தை வைத்துக்



படம் 61.



படம் 62. வாயுமானி அல்லது பாரமானி

கொண்டு, அக்குழாய் நிறையச் சுத்தமான பாதரசத்தை ஊற்று. உள்ளே காற்று ஒரு சிறிதுமில்லாமல் பாதரசத்தை நிரப்பியபின், அக்குழாயின் வாயைப் பெருவிரலால் அழுத்தி மூடிக்கொண்டு பாதரசமுள்ள கிண்ணத்தில் குழாயின் வாயை அமிழ்த்துக்கொண்டு பெருவிரலை எடுத்துவிடு. என்ன நிகழ்கிறதென்று கவனி. பாதரசம் குழாயில் எவ்வளவு குறைந்திருக்கிறது? இங்ஙனமே $2\frac{1}{2}$ அடி நீளமுள்ள குழாய் ஒன்றை எடுத்துச் சோதனை செய். இப்பொழுது என்ன நிகழ்கிறது? இந்தக் குழாயில் என்ன வித்தியாசம் தெரிகிறது? முதல் குழாயில் பாதரசம் கிண்ணத்திலிருக்கும் பாதரசத்தின் மட்டத்திற்குமேல் 30 அங்குலம் உயரம் நிற்கிறது. இரண்டாவது குழாயில் பாதரசம் நிறைந்திருக்கிறது. ஆகையால் சாதரணமாகக் காற்றிற்கு 30 அங்குல உயரமுள்ள் பாதரஸத்தைத் தாங்கக்கூடிய சக்தி யிருக்கிறதென்று தெரிகிறதல்லவா?

அக்குழாயின் குறுக்களவு ஒரு சதுர அங்குலமாய் இருந்தால் 30 அங்குல உயரமுள்ள பாதரசத்தின் அளவு 30 கன அங்குலம். ஒரு கன அங்குல பாதரஸத்தின் நிறை $\frac{1}{2}$ பவுண்டு (lb). ஆதலால் ஒரு சதுர அங்குல பரப்புள்ள இடத்தில் 15 பவுண்டு பாரத்தோடு காற்று அழுத்துகிறது என்று தெரிகிறது. ஒரு சதுர அங்குலத்துக்கு 15 பவுண்டு வீதம், ஒரு சதுர மைல் விஸ்தீரணமான இடத்தில் உள்ள காற்றின் பாரம் எவ்வளவு என்று கணித்துப் பார்க்கவும்.

பாரமானியின் உபயோகம்

சமுத்திர மட்டத்தில் உள்ள இடங்களில் பாரமானியில் 30 அங்குல உயரத்திற்குப் பாதரசத்தை ஆகாயம் தாங்கும். ஆனால் மேலேசெல்லச்செல்லக் காற்றின் பாரம் குறையும். கீழே வரவரக் காற்றின் பாரம் அதிகமாகும்.

புயல் காற்று வருமுன்னே காற்றின் பாரம் குறையும். அப்பொழுது பாரமானியில் உள்ள பாதரஸத்தின் உயரம் திடீரென்று குறையும். ஆகையால், பாரமானி புயல் காற்று வருவதை முன்னரே அறிவிக்கும் சக்தியுள்ளது.

மழை வரும்பொழுது காற்றில் நீராவி அதிகமாக இருக்கும். அப்பொழுதும் பாரமானியில் பாதரஸத்தின் உயரம் குறையும். ஆகையால், பாரமானியின் உதவியால் மழை வரப்போவதையும் முன்னரே அறிந்து கொள்ளலாம்.

பாரமானியில், பாதரஸம் அசைவற்று ஒரே உயரத்தில் நின்றால் காலநிலை மாருமல் ஒரே நிலையாகவிருக்கிறதென்று அறிந்து கொள்ளலாம். ஆகையால், பாரமானி கால நிலையை அறிவிப்பதற்கு ஏற்ற ஒரு கருவி. சமுத்திர மட்டத்திற்குமேல் 1000 அடி உயரம் சென்ருல் பாரமானியில் பாதரஸம் ஒரு அங்குலம் குறையும். ஆகாய விமானத்தில் செல்லும் ஒருவன் பூமியிலிருந்து எத்தனை அடி உயரத்தில் இருக்கிருனென்று பாரமானியால் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

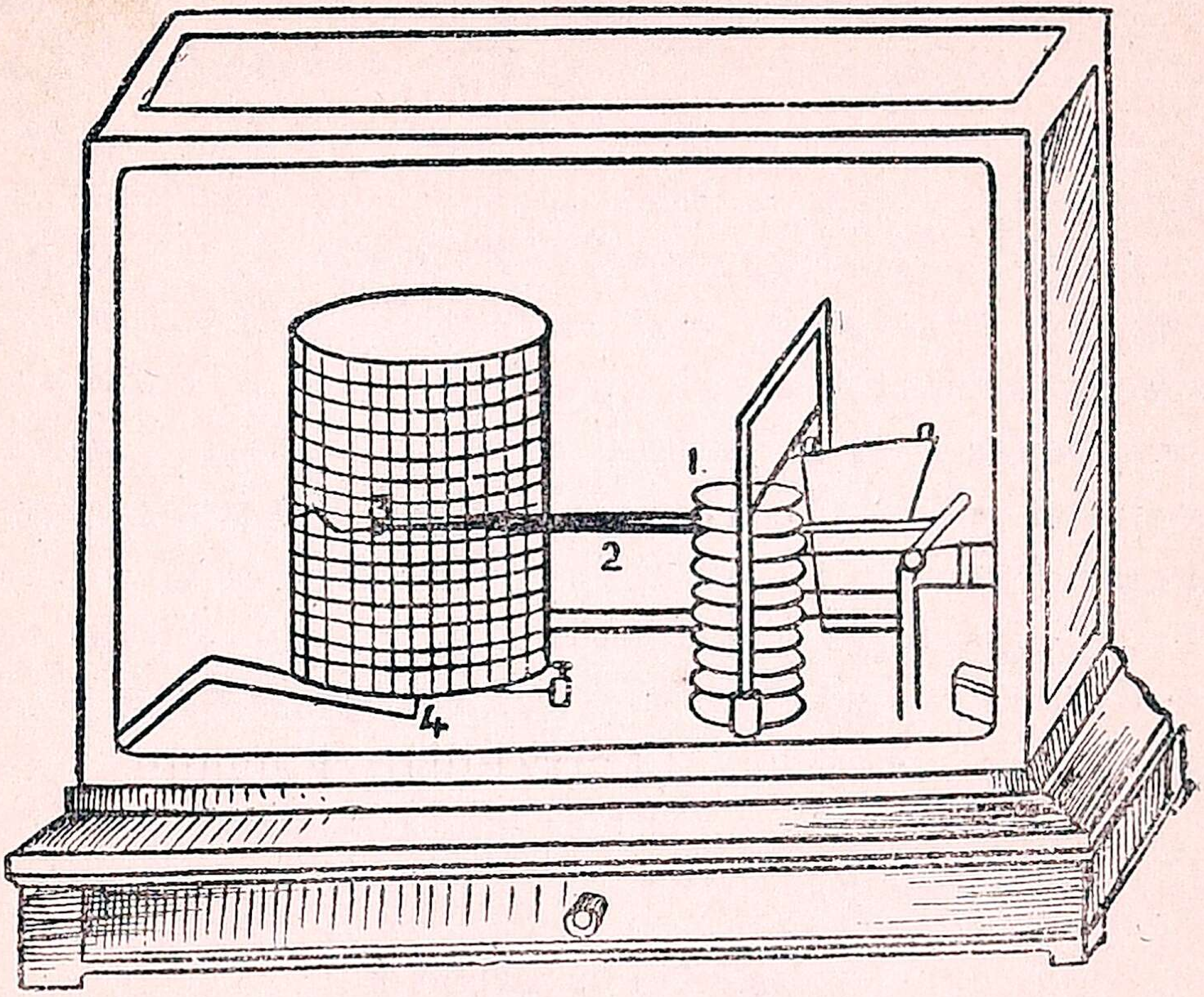
முக்கிய விஷயங்கள்

1. மேலே போகப் போக காற்றின் அமுக்கும் சக்தி குறையும்.
2. கீழே வரவர அது அதிகமாகும்.
3. ஒரு சதுர அங்குல இடத்தின்மேல் காற்றின் அமுக்கும் சக்தி 15 பவுண்டு.

பாடம் 57

வாயுமானி அல்லது பாரமானி (தொடர்ச்சி)

காற்றின் பாரத்தைக் கோடு கிழித்துக் காட்டும் கருவி ஒன்று இருக்கிறது. அதற்குப் ‘பாரோகிராப்’ (barograph) என்று பெயர். இது ஒரு சுழலும் உலோக உருளை. இது ஒரு முறை முழுவதும் சுற்ற ஒரு வாரம் பிடிக்கும். இந்த உருளையின் மீது ஒரு காகிதத்தை ஒட்டி அதன்மீது கோடு இழுக்கும்படி ஒரு எழுதுகோல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. (படம் 63). இந்த எழுதுகோல் ஒரு வாயுமானியோடு தொடுக்கப்



படம் 63. பாரோகிராப்.

1. பாரமானி; 2. பேனு; 3. எழுதுகோலின் நுனி; 4. உருளை.

பட்டிருப்பதால் வாயுமானியில் மாறுதல்கள் ஏற்படும் பொழுது இந்த கோல் மேலும் கீழும் அசைந்து பாரோ கிராபில் கோடு கீறும். அப்படிக் கீறப்படும் கோட்டி ஞல் ஒரு வாரத்திற்குள் பாரமானியில் ஏற்பட்ட மாறு தல்களை அறியலாம்.

கலீலியோவும், டாரிஸெல்லியும்

கலீலியோ (Galileo) என்பவர் ஒரு வான சாஸ்திரி. இவர் இதாலி (Italy) தேசத்தில் 'பைசா' (Pisa) என்னும் நகரத்தில் கி. பி. 1564-ஆம் ஆண்டில் பிறந் தவர். இவர் முதல் முதல் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி யைக் கண்டு பிடித்தவர். இவர்தான் காற்றுக்கு நிறை இருக்கிறதென்று உலகத்திற்கு நிரூபித்தவர். இவர் தண்ணீர் இறைக்கும் கருவியால் தண்ணீரின் மட்டத்தி லிருந்து 34 அடிக்குமேல் தண்ணீரைக் கொண்டுவர முடியாதென்று கண்டுபிடித்தார். கலீலியோ கி. பி.

1642-ஆம் ஆண்டில் இறந்துவிட்டார். இவருடைய சீடர் டாரிஸெல்லி (Torricelli) என்பவர். இவரும் ஒரு வான சாஸ்திரி. இவர் தனது குருவின் ஆராய்ச்சிகளைத் தொடர்ந்து செய்து அநேக விஷயங்களைக் கண்டு பிடித்தார். இவர் இத்தாலி தேசத்தில் கி. பி. 1608-ஆம் ஆண்டில் பிறந்தவர். காற்றுக்கு 34 அடி உயரம் தண்ணீரைத் தாங்கும் சக்தி இருந்தால் பாதரசத்தை எவ்வளவு உயரம் அது தாங்கி நிற்கும் என்று ஆராய்ந்து பாரமானியை (barometer) இவர் கண்டுபிடித்தார். பாரமானியில் பாதரஸத்திற்குமேல் உள்ள இடம் வெற்றிடம். இந்த இடத்தில் ஒன்றும் இல்லை என்று இவர் நிரூபித்தார். ஆகையால் அந்த இடத்திற்கு 'டாரிஸெல்லியன் வாகுவம்' (Torricellian Vacuum) என்று பெயர் வந்தது. இவர் பாரமானியைக் கி. பி. 1643-ஆம் ஆண்டில் கண்டுபிடித்தார்.

முக்கிய விஷயங்கள்

வாயுமானியால் 1. ஓர் இடத்தின் உயரத்தையும் ஆழத்தையும் அறியலாம்.

2. மழை, புயல், வருமென்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

பாடம் 58

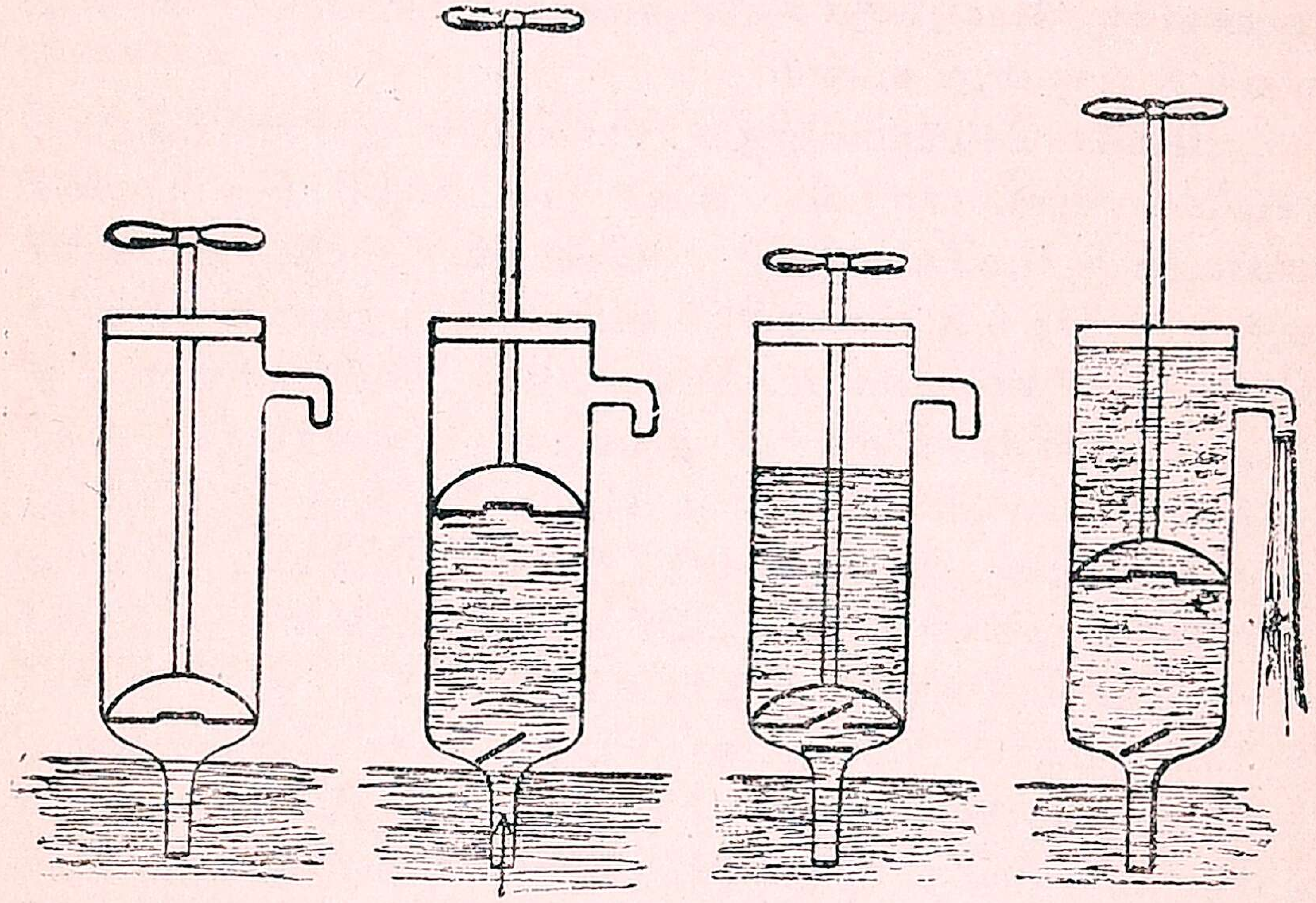
தண்ணீர் இறைக்கும் கருவி

1. பாரமானியில் பாதரசம் எவ்வளவு உயரம் நிற்கிறது ?
2. காற்றுகள் எவ்வளவு உயரம் தண்ணீரைத் தாங்கச் சக்தி இருக்கிறது?

இதன் பெயரிலிருந்தே இந்தக் கருவியின் உபயோகத்தைத் தெரிந்துகொள்ளலாம். தண்ணீரை 34 அடி உயரம் தாங்கும் சக்தி காற்றிற்கு உண்டு என்று முன்னொரு பாடத்தில் தெரிந்துகொண்டிருக்கிறோம். காற்றிற்குள்ள இந்தச் சக்தியினால்தான் இந்தக் கருவி தண்ணீரை இறைக்கிறது. அந்தக் கருவியால் நீர் மட்டத்திலிருந்து 30 அடி உயரம் வரையில் கிணறுகளிலிருந்

தும், நீர் நிலைகளிலிருந்தும் எளிதாகத் தண்ணீரை இறைக்கலாம்.*

கருவியின் அமைப்பு: இந்தக் கருவியின் அடியில் நீண்ட குழாய் ஒன்றிருக்கிறது. குழாயின் நுனி ஜலத்திற்குள் மூழ்கி இருக்கும். இக்குழாயின் நீளம் நீர்



படம் 66. தண்ணீர் இறைக்கும் கருவி

மட்டத்திலிருந்து 30 அடிக்குள் இருக்கவேண்டும். இக்குழாயின் மேல்பாகத்தில் ஓர் அகன்ற குழாய் (barrel or cylinder) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இவ்விரண்டும் சந்திக்குமிடத்தில் மேல்நோக்கி மாத்திரம் திறக்கக் கூடிய ஓர் மூடி (valve) இருக்கிறது. இது தண்ணீரை மேலே போகவிடுமே யொழிய, மேலே போன தண்

---

*குறிப்பு: கண்ணாடியால் செய்த மாதிரிக் கருவியைப் (model pump) பிள்ளைகளுக்கு உபயோகித்துக் காட்டவும். பிறகு எவ்விடத்தில் இந்தக் கருவி உபயோகத்திலிருக்கிறதோ அந்த விடத்திற்குப் பிள்ளைகளை அழைத்துச் சென்று இந்தக் கருவி வேலை செய்வதைக் காட்டி விவரிக்கவும்

ணீரை மறுபடியும் கீழேயுள்ள குழாயினுட் செல்ல விடாது. அந்த அகன்ற குழாயில் மேலும் கீழும் இறுக்கமாக நகரக்கூடிய ஒரு 'பிஸ்டன்' (piston) இருக்கிறது. இந்தப் பிஸ்டனின் மேல் பாகத்தில் ஒரு கைப்பிடியிருக்கிறது. இந்தப் பிஸ்டனின் அடியில் மேல் நோக்கியே திறக்கும் ஒரு மூடி (valve) இருக்கிறது. அகன்ற குழாயின் மேல் பாகத்தில் தண்ணீர் வெளியே செல்லுவதற்கு ஒரு வழி உண்டு.

வேலை செய்யும் விதம்: பிஸ்டனை அகன்ற குழாயினடியில் இருக்கும்படி வை. [படம் 66 (1)] பின் பிஸ்டனை மேலே இழு. பிஸ்டன் இருந்தவிடத்திற்குச் செல்வதற்கு வெளியில் உள்ள காற்றும் கீழ்க்குழாயில் உள்ள காற்றும் முயலுகின்றன. பிஸ்டனில் உள்ள மூடி மேல் நோக்கித்தான் திறக்கும். ஆகையால், அந்த வழியாக வெளியில் உள்ள காற்று உட்புக முடியாது. ஆனால் கீழ்க்குழாயிலுள்ள காற்று மூடியைத் திறந்து கொண்டு அகண்ட குழாய்க்குள் நுழைகின்றது. அப்பொழுது கீழிருந்து குழாய்க்குள் சிறிது ஜலம் ஏறும். இப்பொழுது பிஸ்டனை மறுபடியும் அழுத்தினால் அகன்ற குழாயில் உள்ள காற்று அழுந்திப் பிஸ்டனில் உள்ள மூடியைத் திறந்துகொண்டு பிஸ்டனுக்கு மேற்புறம் சென்று வெளியில் உள்ள காற்றுடன் சேர்ந்துவிடுகிறது. இங்ஙனம் பிஸ்டனைப் பலதடவை மேலும் கீழும் அசைத்தால் குழாயில் உள்ள காற்றெல்லாம் வெளியே போய்விடும். அப்பொழுது அக்காற்று இருந்த இடத்தில் [படம் 66 (2)] தண்ணீர் நிரம்பியிருக்கும். பின்னர் பிஸ்டனை அழுத்தினால், பெரிய குழாயில் நிறைந்திருக்கும் தண்ணீர் பிஸ்டனிலுள்ள மூடி வழியாக [படம் 66 (3)] பிஸ்டனுக்கு மேலே செல்லும். மறுபடியும் பிஸ்டனை மேலே இழுக்கும்பொழுது தண்ணீர் சொறிவாய் வழியாகச் சொறியும். இங்ஙனம் பிஸ்டனை மேலும் கீழும் விடாமல் அசையும்படி செய்துகொண்டிருந்தால், தண்ணீர் இக்கருவியின் சொறிவாய் வழியாக வெளியே வந்துகொண்டேயிருக்கும் [படம் 66 (4)].

குறிப்பு :—கண்ணடியினல் செய்த 'மாதிரிப் பம்பை' (Model pump) உபயோகித்தால், பிஸ்டனை மேலே இழுக்கும்பொழுது கீழிருக்கும் மூடியைத் திறந்துகொண்டு தண்ணீர் பம்பின் அகன்ற பாகத்திற்குள் நுழைவதையும், பின் பிஸ்டனைக் கீழே தள்ளும்பொழுது பம்பிற்குள் நுழைந்த ஜலம் பிஸ்டனிலிருக்கும் மூடியைத் திறந்துகொண்டு மேற் செல்வதையும், மறுபடி பிஸ்டனை மேலே இழுக்கும்பொழுது அந்த ஜலம் வெளியே செல்வதையும் பிள்ளைகளுக்கு நன்ருகக் காண்பிக்கலாம்.

மருந்தைச் சிறுதுளியாக ஊற்றும் கருவி (Medicine Dropper) : இது ஒரு சிறிய குப்பி. இந்த மூக்கின் நுனியிலிருந்து ஒரு சிறிய பள்ளமான வழி மூடியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விதமான பள்ளம் மூடியின் இருபக்கங்களிலும் உண்டு. குப்பியினுடைய கழுத்தின் அடிப்பாகத்தில் சற்று நீளமான இரண்டு சிறிய பள்ளங்கள் இருக்கின்றன. குப்பியைச் சாய்க்கும்பொழுது குப்பிக்குள்ளிருக்கும் மருந்து இந்தப்பள்ளத்தில் வந்து நிற்கும். இந்தப் பள்ளத்தின்மேல் முனை மூடியிலுள்ள பள்ளத்தோடு பொருத்தமாக சேரும்படி அமைக்கப்படடிருக்கிறது. அதனல் மருந்து இப்பள்ளத்தின் வழியே துளித் துளியாக வந்து வெளியே சொட்டுகின்றது. மருந்து வெளி வரும்பொழுது, மூடியின் எதிர்ப்பக்கத்திள்ள மற்ெருரு பள்ளத்தின் வழியாக் காற்று உட்சென்று கொண்டிருக்கும். அங்ஙனம் காற்று உட்செல்லாவிட்டால் மூக்கின் சிறு துவாரத்தின் வழியாக மருந்தை வெளிவர அது விடாது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. தண்ணீர் இறைக்கும் இயந்திரத்தினல் ஆழமான இடங்தளிலிருந்து தண்ணீரை இலகுவாக மேலே கொண்டு வரலாம்.

2. இது காற்றின் சக்தியினுல் வேலை செய்கிறது.

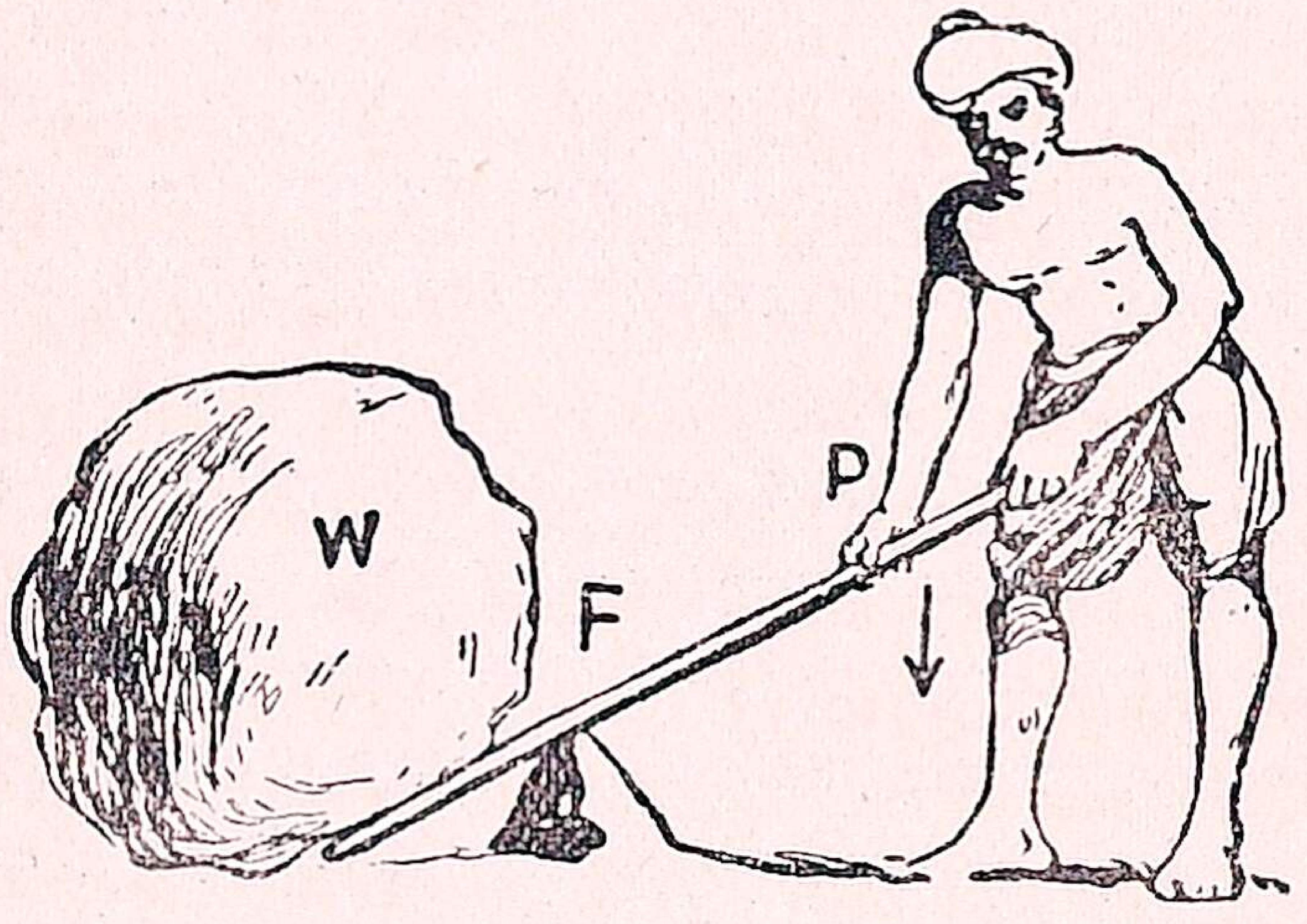
3. இதனல் தரை மட்டத்திலிருந்து தண்ணீரை 34 அடிககுமேல் ஏற்ற முடியாது.

பாடம் 59

நெம்புகோல்

1. கடப்பாரையினால் பொருள்களை எப்படி இருவகைகளில் தூக்கலாம்?
2. தராசில் அசையும் முள் எங்கு இருக்கிறது?
3. சரியான தராசில் பொருளை எடை இருக்குமிடத்திலும் எடையைப் பொருளிருக்குமிடத்திலும் போட்டால் வித்தியாசமிருக்குமா?
4. முள்ளின் இரு பக்கத்திலிருக்கும் புஜங்கள் சமமாயிருக்கின்றனவா? இல்லையா?

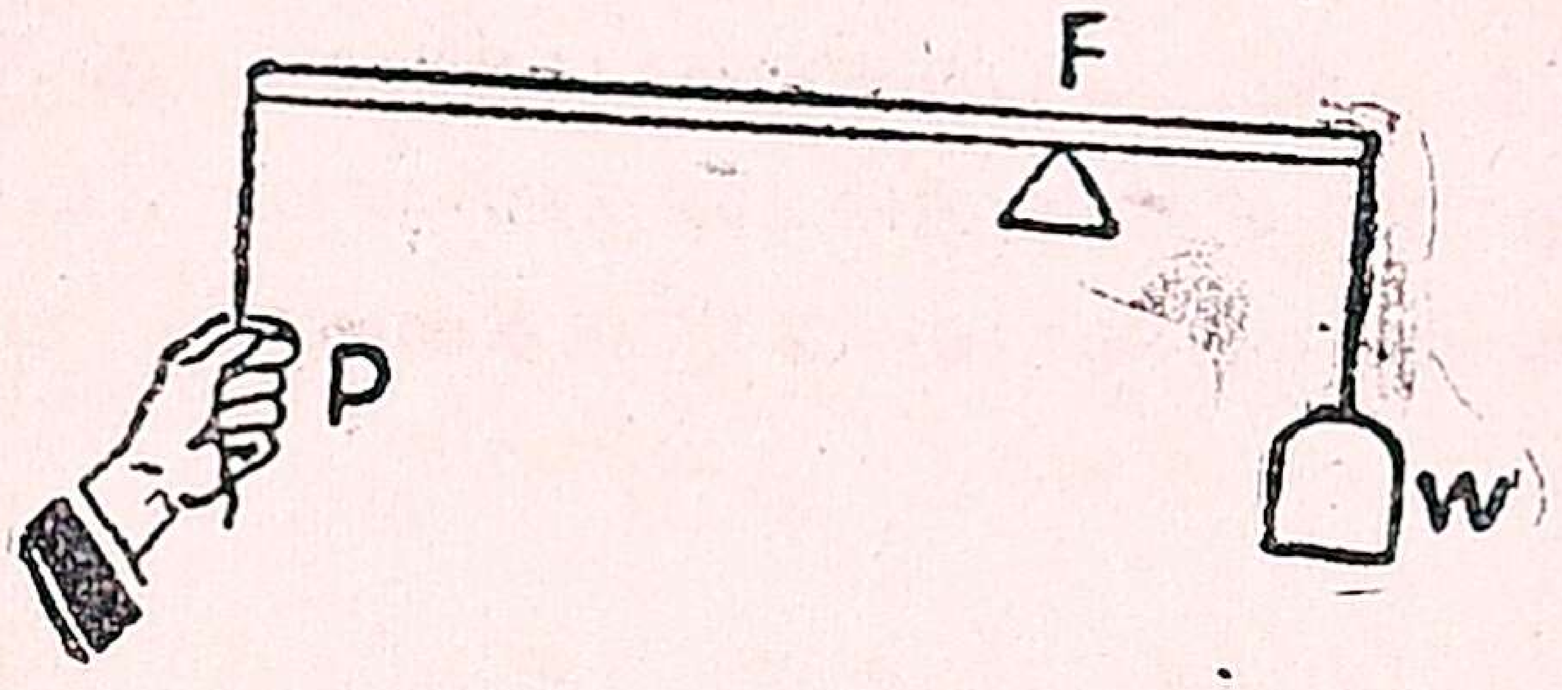
இதன் பெயரே இதன் உபயோகத்தைக் குறிக்கிறது. இதற்கு ஆங்கிலத்தில் 'லீவர்' (lever) என்று பெயர். தரையில் இருக்கும் ஒரு கல்லைக் கிளப்புவதற்கு



படம் 67. நெம்புகோல்—கடப்பாரை

அதனடியில் ஒரு கடப்பாரையின் முனையை வைத்து, கடப்பாறையின் கீழ் ஒரு கட்டையைக் கொடுத்து, மற்ற முனையைக் கையால் அழுத்தினால் அந்தக் கல் எளிதில் மேலெழும்பும். கல்லைக் கையால் தூக்குவதற்கு நமக்குப் பலமில்லை. ஆனால் நெம்புகோலின் உதவியால் நாம் சிறிது பலத்தை உபயோகித்துக் கல்லை எளிதில் தூக்கலாம். தூக்கமுடியாத பாரமான கல், கடப்பாரையின் ஒரு முனையில் இருக்கிறது. மற்ற முனையில் நாம் நமது பலத்தைச் சிறிது உபயோகிக்கிறோம். இவ்விரண்டு

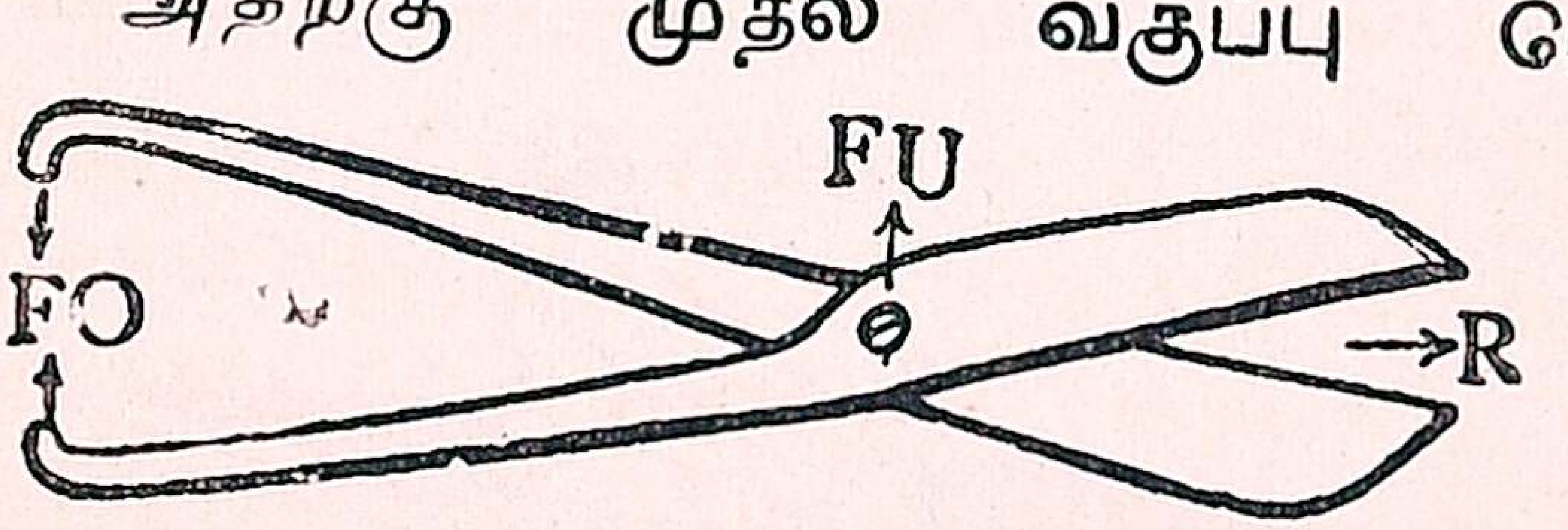
முனைகளுக்கும் நடுவில் கல்லினருகே ஒரு கட்டை இருக்கிறது. இக்கட்டை கடப்பாரையைத் தாங்குகிறது. இங்ஙனம் கல்லைத் தூக்கும்பொழுது, கடப்பாரை ஒரு நெம்புகோல் அல்லது 'லீவர்' ஆக உபயோகப்படுகிறது. நெம்புகோலின் ஒரு முனையிலுள்ள கல்லுக்குப் பாரம்



P சக்தி F பாரம் W அசைநிலை
படம் 68. நெம்புகோல் (முதல் வகுப்பு)

(Weight) என்றும், மற்ற முனையில் பிரயோகிக்கும் நமது பலத்திற்குச் **சக்தி** (Power) என்றும், கட்டையின் மீது படும் நெம்புகோலின் பாகத்திற்கு அசைநிலை (Fulcrum) என்றும் பெயர். பாரத்தைத் தாங்கும் முனையிலிருந்து அசைநிலை வரையில் உள்ள தூரத்திற்குப் **பாரபுஜம்** (Weight Arm) என்றும் சக்தியைப் பிரயோகம் பண்ணும் இடத்திலிருந்து அசைநிலை வரைக்கும் உள்ள தூரத்திற்குச் **சக்தி புஜம்** (Power Arm) என்றும் பெயர்.

நெம்புகோல்களில் மூன்று வகையுண்டு. பாரத்திற்கும் (W), சக்திக்கும் (P) நடுவில் அசைநிலை (Fu) யிருந்தால் அதற்கு **முதல் வகுப்பு நெம்புகோல்**

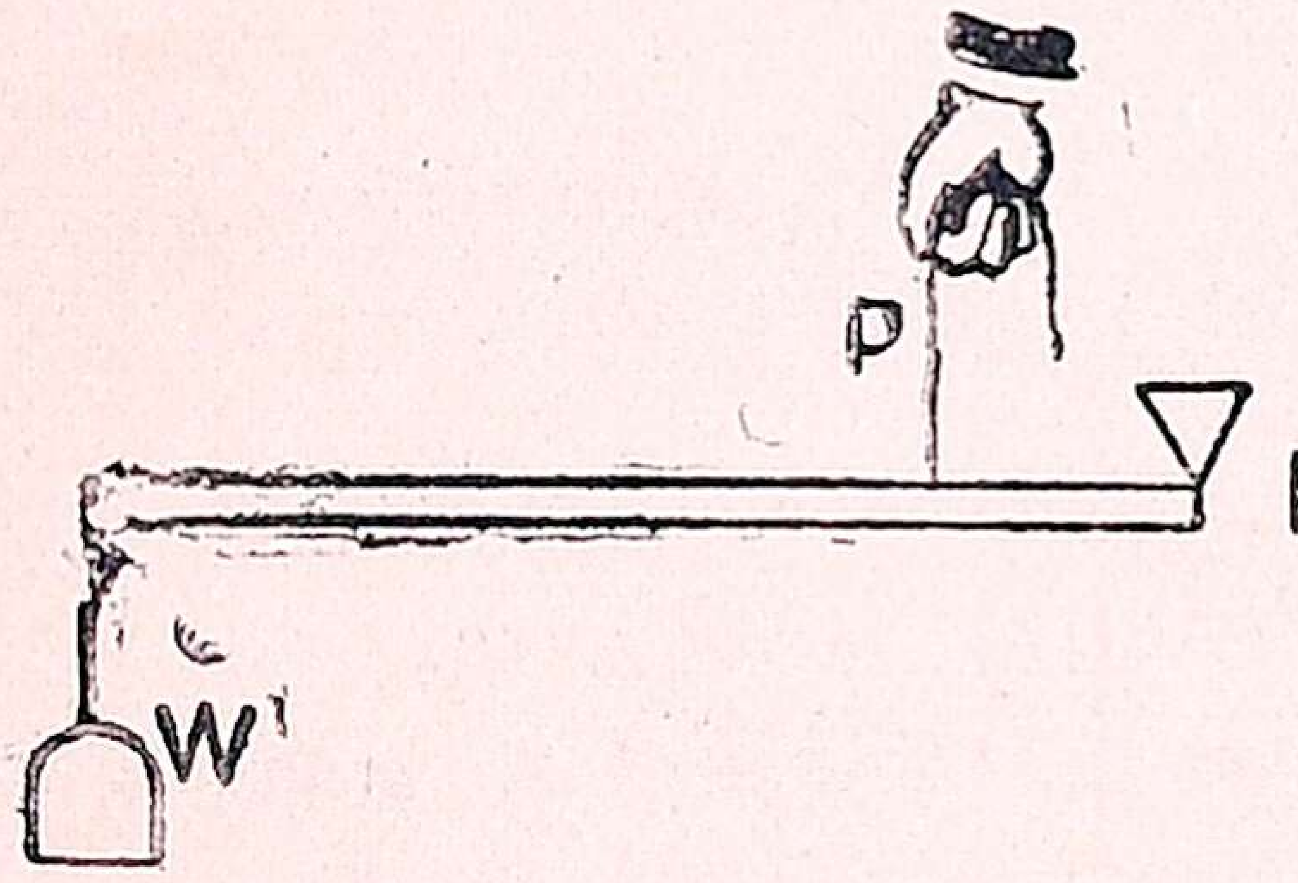


படம் 69. முதல் வகுப்பு நெம்புகோல்—கத்தரிக்கோல்
Fo=சக்தி (P ; Fu=அசைநிலை; (F) ; R=பாரம், (W)

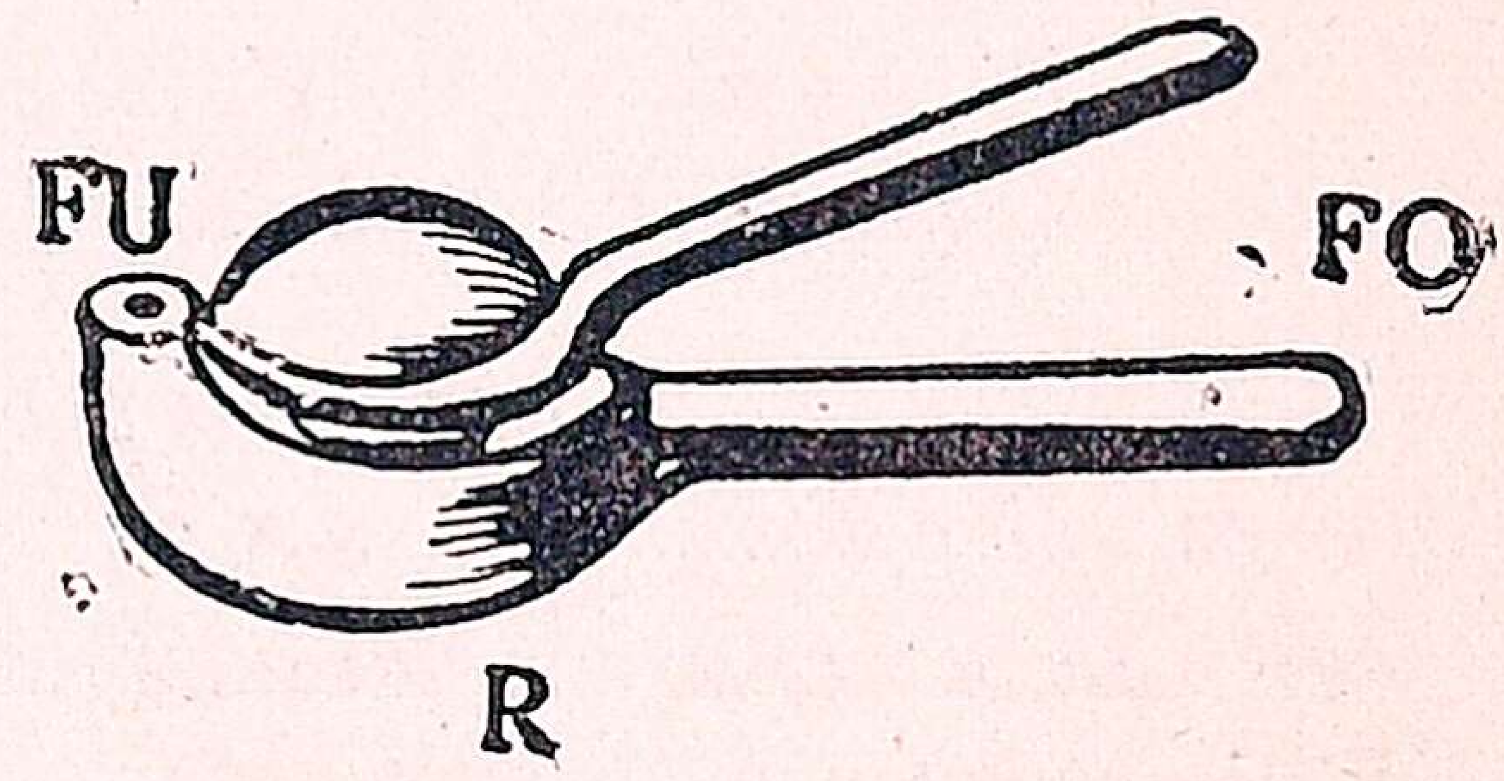
குறிப்பு: பாரத்தை Weight என்றும் Resistance என்றும் சொல்லலாம் (R=Resistance=பாரம்), சக்தியை Power என்றும் Force என்றும் சொல்லலாம். (Fo=Force=சக்தி)

(First Order of Lever) என்று பெயர். தராசுகளில் உள்ள கோல், துலா, மண்வெட்டி, கத்தரிக்கோல் முதலியவை இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தவை.

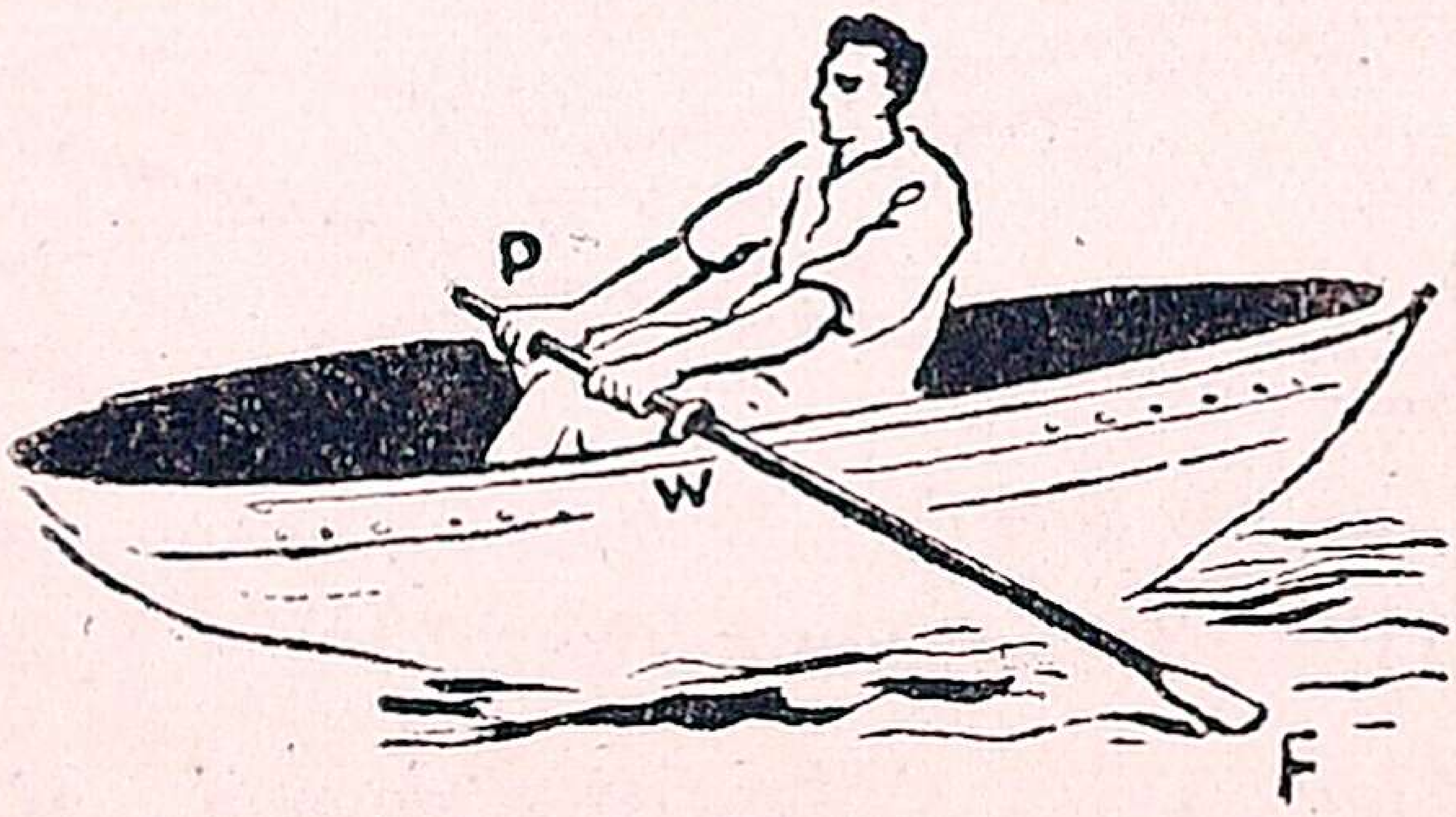
அசை நிலைக்கும் (Fu), சக்திக்கும் (P) நடுவில் பாரம் (W) இருந்தால் அதற்கு **இரண்டாம் வகுப்பு நெம்புகோல்** (Second Order of Lever) என்று பெயர். கதவு, படகில் உபயோகிக்கப்படும் துடுப்பு, பாக்கு வெட்டி, சாமான் எடுக்கும் கைவண்டி (படம் 73) முதலியவை இந்த வகுப்பைச் சார்ந்தவை.



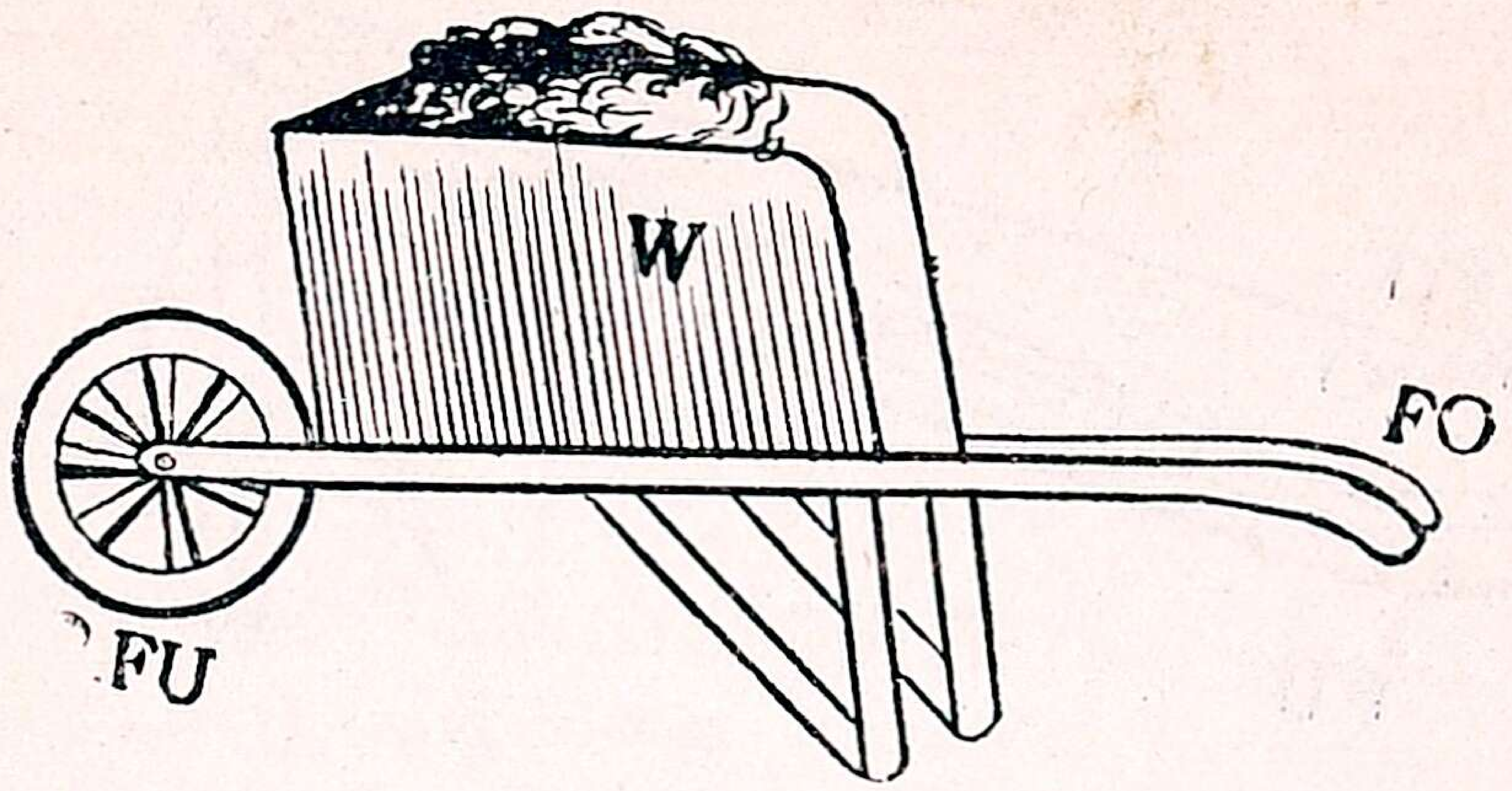
படம் 70. இரண்டாவது வகுப்பு நெம்புகோல்.
F=அசைநிலை ;
W=பாரம் ;
P=சக்தி.



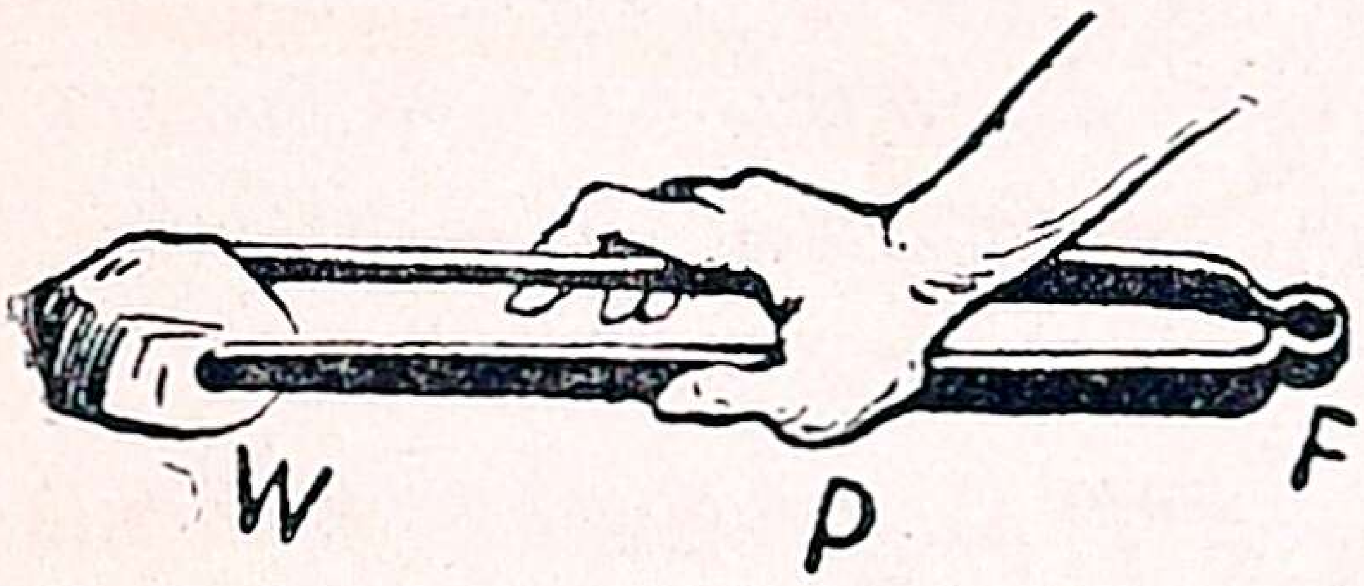
படம் 71. இரண்டாவது வகுப்பு நெம்புகோல்; எலுமிச்சம்பழம் பிழியும் கருவி.
Fu=அசை நிலை ; Fo=சக்தி ;
R=பாரம்.



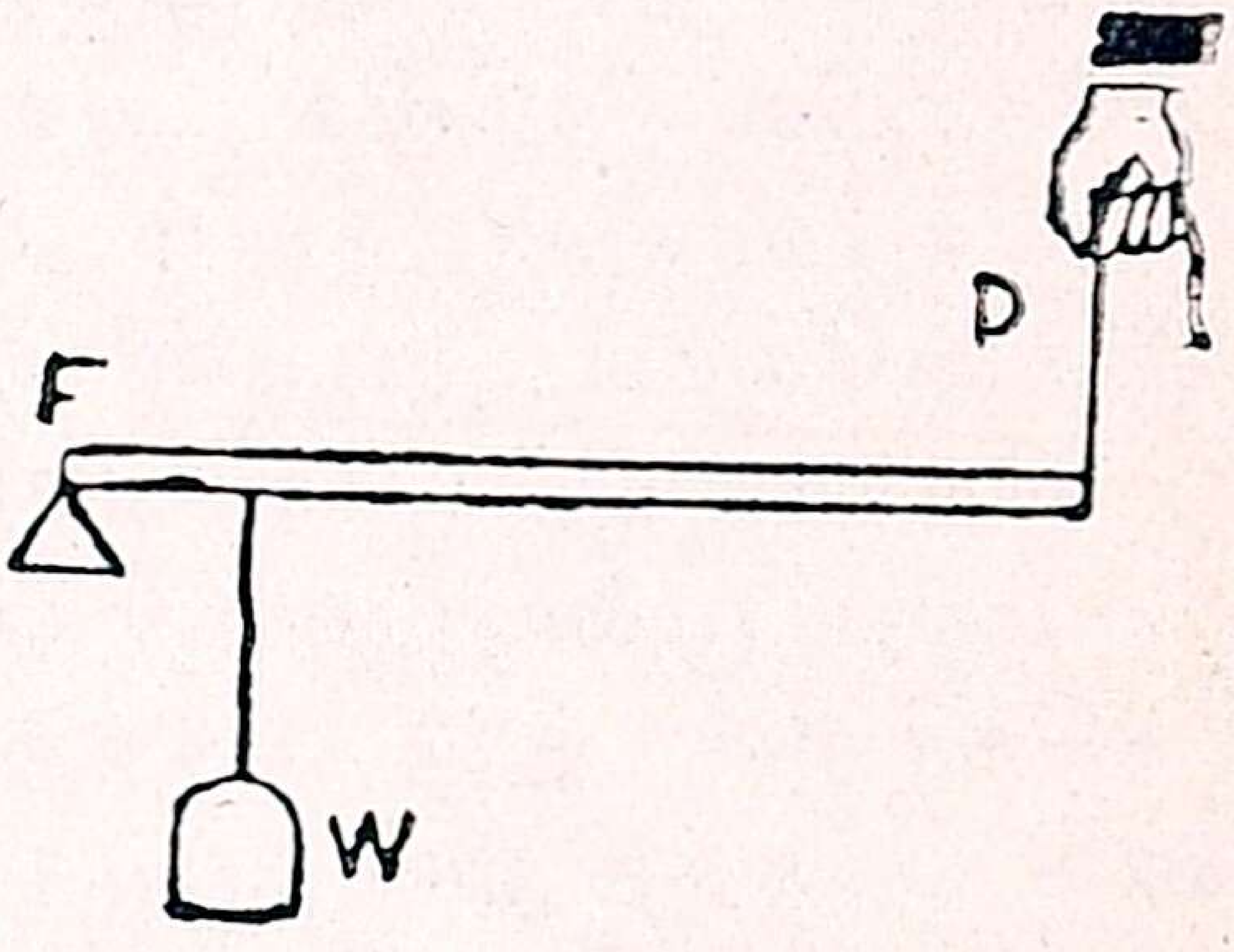
படம் 72. படகின் துடுப்பு. 2-வது வகுப்பு நெம்புகோல்
P=சக்தி ; W=பாரம் ; F=அசைநிலை.



படம் 73. இரண்டாவது வகுப்பு நெம்புகோல்; கைவண்டி
Fu=அசைநிலை ; W=பாரம் ; Fo=சக்தி.



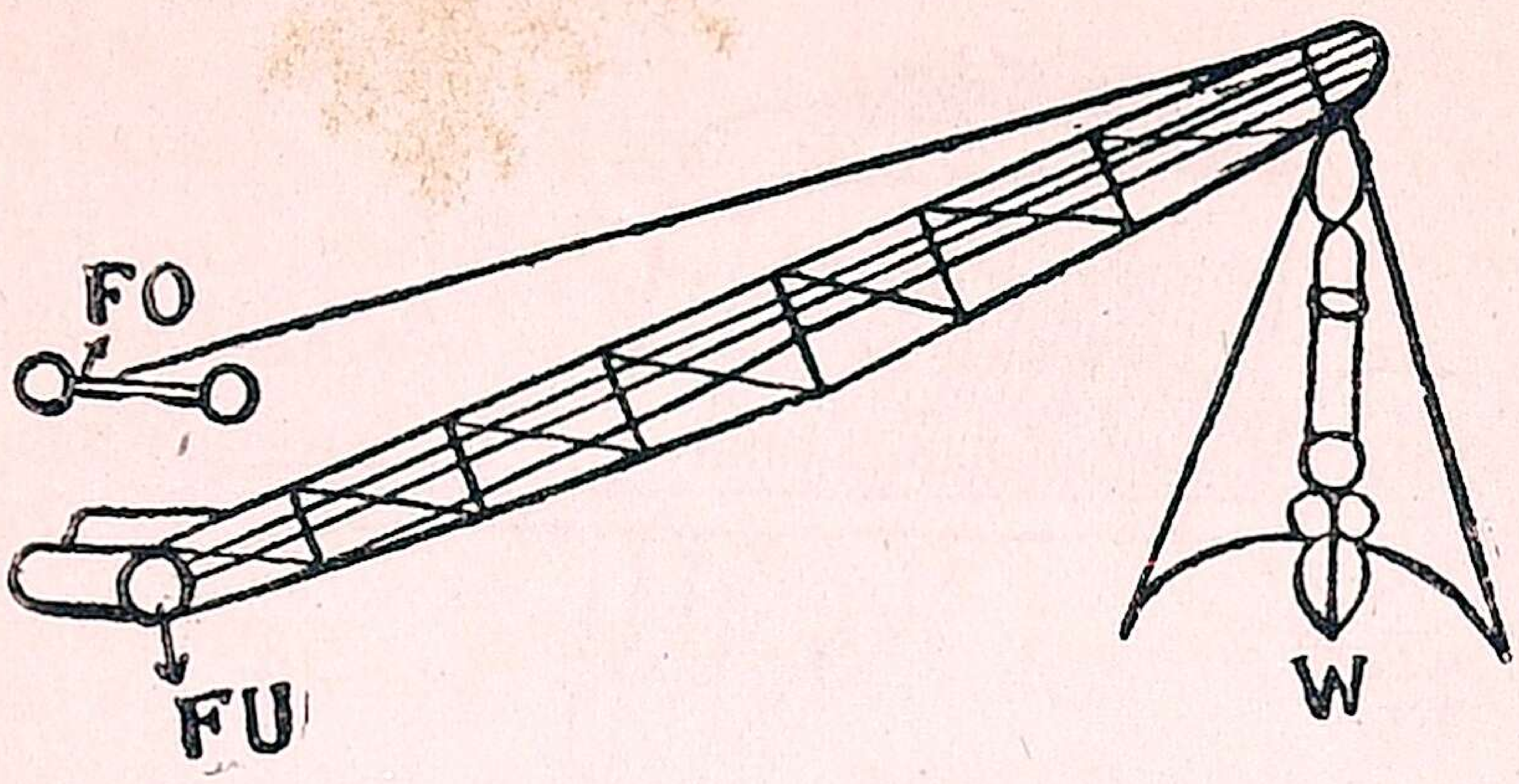
படம் 74· நெருப்பெடுக்க உபயோகிக்கும் குறடு
3-வது வகுப்பு நெம்புகோல்
F=அசைநிலை ; P=சக்தி ;
W=பாரம்



படம் 75. மூன்றும் வகுப்பு நெம்புகோல்
F=அசைநிலை ; P=சக்தி
W=பாரம்.

அசை நிலைக்கும் பாரத்திற்கும் நடுவில் சக்தி யிருந்தால் அதற்கு மூன்றும் வகுப்பு நெம்புகோல் (Third Order of Lever) என்று பெயர். சாவணம், நெருப்பெடுக்க உபயோகிக்கும் குறடு, நமது முன் கை (சாமான்களைத் தூக்கும்பொழுது) முதலியவை இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தவை.

குறிப்பு : மேற்கூறிய உதாரணங்களில் கத்திரிக்கோல், பாக்குவெட்டி, ச்ராவணம், குறடு ஆகிய இந்நான்கு கருவிகளிலும் இரண்டு நெம்புகோல்கள் உள என்பதைக் கவனிக்கவும்.



படம் 76. மூன்றாவது வகுப்பு நெம்புகோல்: பாரம் தாக்கு
Fu=அசைநிலை; W=பாரம்; Fo=சக்தி

நெம்பு கோல்களை உபயோகிப்பதால் நமக்கு என்ன அநுகூலம்? தராசு முதல் வகுப்பைச் சேர்ந்தது. தராசுகோலின் நடுவில் அதன் அசைநிலை இருக்கிறது. ஒரு தராசுகோலின் நீளம் 12 அங்குலம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். அதன் ஒரு முனையிலிருந்து 5 பலத்தைத் தொங்கவிட்டால் தராசுகோல் சமமாக இருப்பதற்கு மற்ற முனையிலும் 5 பலம் தொங்கவிடவேண்டும். தராசுகோலின் இரு புஜங்களும் சமமாக இருப்பதால் இரண்டு பக்கத்திலும் சமமான நிறை இருக்க வேண்டும். அசைநிலை நடுவில் இருப்பதால் ஒவ்வொரு புஜமும் 6 அங்குல நீளம் உள்ளது.

பாரம் × பாரபுஜம் = சக்தி × சக்திபுஜம்

5 (பலம்) × 6 (அங்.) = 5 (பலம்) × 6 (அங்.)

சக்தியும் பாரமும் ஒரே அளவாக இருப்பதால் இதில் ஒருவித அநுகூலமுமில்லை.

ஒரு நெம்புகோலில் சக்திபுஜம் 8 அங்குலமும், பார புஜம் 4 அங்குலமும் இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். பார புஜத்திலிருந்து 5 பலம் தொங்கவிட்டால், கோல் சமமாயிருப்பதற்குச் சக்தி புஜத்திலிருந்து $2\frac{1}{2}$ பலம் தொங்கவிட வேண்டும் ஆகவே, பாரம் × பார புஜம் = சக்தி × சக்திபுஜம்;

5 (பலம்) × 4 (அங்.) = $2\frac{1}{2}$ (பலம்) × 8 (அங்.)

இந்தக் கோலில் சக்திபுஜம் பாரபுஜத்தைவிட நீளமாக

இருப்பதால், $2\frac{1}{2}$ பலம் நிறையுள்ள சக்தியால் 5 பலத்தைத் தூக்கமுடிகிறது. சக்திபுஜம் நீளமாகவிருந்தால், குறைந்த சக்தியினுல் அதிகமான பாரத்தைத் தூக்கமுடியும். ஆகையால் இவ்வித நெம்புகோலை உபயோகித்தால் சிறு சக்தியினுல் பெரிய பாரங்களைத் தூக்கலாம். மேலே உதாரணமாகக் காட்டிய கோலில் உள்ள அநுகூலத்தைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்:—

$$\frac{\text{பாரம்}}{\text{சக்தி}} = \frac{5}{2\frac{1}{2}} = 2.$$

நெம்புகோல் ஒரு இயந்திரம் (Machine). அதனுல் நாம் அடையும் அநுகூலத்தை **இயந்திர அநுகூலம்** (Mechanical Advantage) என்று சொல்லலாம். இவ்வித இயந்திரங்களில், எவ்வளவுக் கெவ்வளவு சக்திபுஜம், பாரபுஜத்தைவிட நீளத்தில் அதிகமாக விருக்கிறதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு இயந்திர அநுகூலம் உண்டு. இரண்டாவது வகுப்பு நெம்புகோலில் எப்பொழுதும் சக்திபுஜம் அதிகமாக விருக்கும். ஆகையால் இதில் இயந்திர அநுகூலம் எப்பொழுதும் உண்டு. மூன்ருவது வகுப்பு நெம்புகோலில் எப்பொழுதும் சக்திபுஜம் குட்டையாக விருக்கும். ஆகையால் அதில் இயந்திர அநுகூலம் கிடையாது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. நெம்புகோல் மூன்று வகைப்படும்.
2. முதல் வகுப்பில் இயந்திர லாபம் ஒன்றுக்குக் கூடவுமிருக்கலாம், குறைவாயுமிருக்கலாம்.
3. இரண்டாவது வகுப்பில் எப்பொழுதும் இயந்திர லாபம் ஒன்றுக்கு மேலிருக்கும்.
4. மூன்ருவது வகுப்பில் அது எப்பொழுதும் ஒன்றுக்குக் குறைவாக இருக்கும்.

கேள்விகள்

1. நெம்புகோல் என்ருல் என்ன? நெம்புகோலின் 'அசைநிலை' என்ருல் என்ன?

1. நெம்புகோலில் எத்தனை வகை உண்டு? சாதாரணமாக உபயோகித்திலுள்ள ஐந்து நெம்புகோல்களின் பெயரை எழுதி அவைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் அசை நிலை எங்கிருக்கிறதென்று கூறவும்.
3. ஒரு சதுர அங்குல இடத்தின்மேல் காற்றின் அமுக்கும் சக்தி எவ்வளவு?
4. பாரமானியின் உபயோகங்களைக் கூறு.
5. 'பாரோக்ராப்' எப்படி வேலை செய்கிறது?
6. கலீலியோவையும், டாரிஸெல்லியையும் பற்றித் தெரிந்ததை எழுதுக.
7. இருசும் சக்கரமும் எப்படி உபயோகப் படுகின்றன?
8. மருந்து சொட்டவிடும் கருவியை வர்ணித்து அது வேலை செய்யும் வழியை விவரி.

இயற்கைப் பொருள்களை உபயோகித்தல்

பாடம் 60

உலோகங்களின் குணங்கள்

1. உங்களுக்குத் தெரிந்த உலோகங்களைக் கூறுங்கள்.
2. எதன் விலை அதிகம்? எதன் விலை குறைவு?
3. எந்த உலோகம் வீடுகளில் விலைக் குறைவினால் ஏராளமாகக் கையாளப்படுகிறது?
4. எந்தப் பாத்திரங்களை ஈயம்பூசி உபயோகிக்கிறார்கள்?
5. வெள்ளீயத்திற்கும் காரீயத்திற்கும் உபயோகத்தில் வித்தியாசமென்ன?

உலோகங்களை அவைகளுக்குரிய சில குணங்களைக் கொண்டு எளிதில் அறிந்துகொள்ளலாம். உலோகங்களில் பாதரசம் ஒன்று தவிர மற்றவை எல்லாம் கட்டியாக விருக்கின்றன. உருக்குவதற்கு அதிக உஷ்ணம் வேண்டும். உலோகங்களுக்கு ஒருவிதமான பளபளப்பும், பிரகாசமும் இயற்கையாக உண்டு. செம்பும் பொன்னும் தவிர மற்ற உலோகங்களெல்லாம் வெண்மையானவை. உலோகங்கள் பாரமானவை. அலுமினியமும் இன்னும் இரண்டு மூன்று உலோகங்களும் இலேசானவை. உலோகங்கள் சூட்டையும் மின்சாரத்தையும் எளிதில் கிரகிக்குந் தன்மையும் வெளிவிடும் தன்மையும் உள்ளவை. இந்தக் குணத்தில் வெள்ளியும் செம்பும் முதன்மையானவை. அதனால்தான் வீடுகளில் மின்சார சக்தி செல்வதற்காகச் செப்புக் கம்பிகளையே உபயோகிக்கிறார்கள். ஈயத்தைத் தவிர மற்றெல்லா உலோகங்களையும் கம்பிகளாக இழுக்கலாம். இக்குணத்தில் 'பிளாடினம்' (platinum) என்னும் உலோகம் மிகச் சிறந்தது. ஒரு குண்டுமணி நிறையுள்ள பிளாடினத்தை ஒரு மைல் நீளமுள்ள கம்பியாக இழுக்கலாம். உலோகங்களை மெல்லிய தகடுகளாக அடிக்கலாம். ஆனால் 'ஆண்டிமனி' (antimony) என்னும் உலோகத்தைத் தகடாக அடிக்கமுடியாது.

பொன், வெள்ளி, பிளாடினம் ஆகிய இம்மூன்று உலோகங்களும் ஒளி மங்கிக் கறுத்துப் போவதில்லை.

உலோகங்களை அவைகளின் குணங்களுக்குத் தகுந்தவாறு உபயோகப்படுத்துகிறோம். பொன், வெள்ளி, செம்பு, இரும்பு, ஈயம் என்பன பஞ்சலோகங்கள் எனப்படும். உலோகங்கள் எல்லாவற்றிலும் பொன் மிகவும் சிறந்தது. இதன் நிறம் மஞ்சள். இது அதிக கனமும் ஒளியும் உள்ளது. வேறு கலப்பில்லாத பொன்னைத் தங்கம் என்று சொல்லுவார்கள். தங்கம் அதிக விலையுள்ளது. பொன்னினால் நாணயங்களும் ஆபரணங்களும் செய்யப்படுகின்றன.

வெள்ளி வெண்மையான நிறம் உடையது. வெள்ளியினால் ஆபரணங்களும், நாணயங்களும் பாத்திரங்களும் செய்கின்றார்கள். செம்பு மங்கலான சிவப்பு நிறம் உடையது. செம்பினால் நாணயங்களும் பாத்திரங்களும் செய்யப்படுகின்றன. இரும்பு எல்லா உலோகங்களைப் பார்க்கிலும் எளிதாகவும், அதிகமாகவும் அகப்படுகிறது. இரும்பு பல வேலைகளுக்கு உபயோகப்படுகிறது. இரும்பு மிகவும் உபயோகமுள்ள உலோகம். இரும்பினால் செய்யப்படும் சாமான்களைக் கணக்கிட முடியாது. வெள்ளீயம் வெண்மை நிறம் உடையது. உருக்கினவுடன் இது வெள்ளியைப்போல் இருக்கும் ஆனால் அதிசீக்கிரத்தில் அதன் ஒளி மங்கிப்போகும். இது மற்ற உலோகங்களை விட இலேசில் உருகும் தன்மையுள்ளது. பித்தளைப் பாத்திரம் செப்புப் பாத்திரம் முதலியவைகட்கு இவ்வீயத்தை உருக்கிப் பூசினால் களிம்பு ஏறாது.

சில உலோகங்களைக் கலந்து உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். செம்பும் வெள்ளீயமும் (Tin) கலந்து வெண்கலமும், செம்பும் துத்தநாகமும் கலந்து பித்தளையும் செய்யப்படுகின்றன. பித்தளையும் வெண்கலமும பாத்திரங்கள் செய்வதற்கு உபயோகப்படுகின்றன. நல்ல வெண்கலப் பாத்திரத்தில் களிம்பு ஏறாது. வெள்ளீயத்தையும் காரீயத்தையும் கலந்து ஒரு சேர்க்கை செய்து உலோகங்களை ஒட்டுவதற்கு உபயோகிக்கிறார்கள். இக் கலப்புச் சிறு தீயிலும் உருகுந் தன்மையுள்ளது.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. தங்கம், பிளாடினம், வெள்ளி இவை துருப்பிடியாததாலும், பிரகாசத்தாலும், எளிதில் உருகாததாலும் விலையதிகம்.

2. காரீயமும், வெள்ளீயமும் எளிதில் உருகும்.
3. அலுமினியம் இலேசானது ; விலை அதிகமில்லை ; இதில் வைத்த சாமான்கள் கெடுவதில்லை ; பளபளப்பாய் வெள்ளிபோலிருக்கிறது.
4. ஒவ்வொரு உலோகத்திற்கும் ஒருவித ஒளி உண்டு.

பாடம் 61

நாம் உபயோகிக்கும் சில பொருள்கள்

(1) கந்தகத்தின் நிறமென்ன?
(2) இது தண்ணீரில் கரையுமா ?
(3) இதை எதற்கு உபயோகிக்கிறார்கள் ?
(4) குயவன் மண் பாண்டத்தை எப்படிச் செய்கிறான் ?
(5) தண்ணீர் வைக்கும் மண்பாண்டம் எப்படிச் செய்யப்படுகிறது ?

கந்தகம் : இது மஞ்சள் நிறமுள்ளது. கட்டியாக விருக்கும். இது எரிமலைகளினருகில் அதிகமாகக் கிடைக்கும். இதாலியிலும், ஜப்பானிலும், ஸிஸிலியிலும் (Sicily), இந்தியாவில் சில விடங்களிலும் கந்தகம் அகப்படுகிறது. இது உருகி ஆவியாகமாறும். இதனை எரித்தால் ஒருவித நீலநிறத்துடன் எரியும். இது எரியும் பொழுது உண்டாகும் புகைக்குக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தியுண்டு. நோயாளிகள் இருந்த அறையைக் கந்தகத்தை எரித்தே சுத்தம் செய்யலாம். கரப்பான் பூச்சி முதலியவை உள்ள இடங்களில் இதைக் கொளுத்தினால் அவை இறந்துபோம். கந்தகம் தண்ணீரில் கரையாது. கந்தகத்தை வெடிமருந்து, நெருப்புக்குச்சி முதலியவை செய்வதற்கும் உபயோகிக்கிறார்கள். சிரங்கு முதலிய வியாதிகளுக்கு மருந்தாகவும் இதை உபயோகிக்கிறார்கள். கந்தகம் நமது தசையிலும் அநேக தாவரங்களிலும் இருக்கிறது.

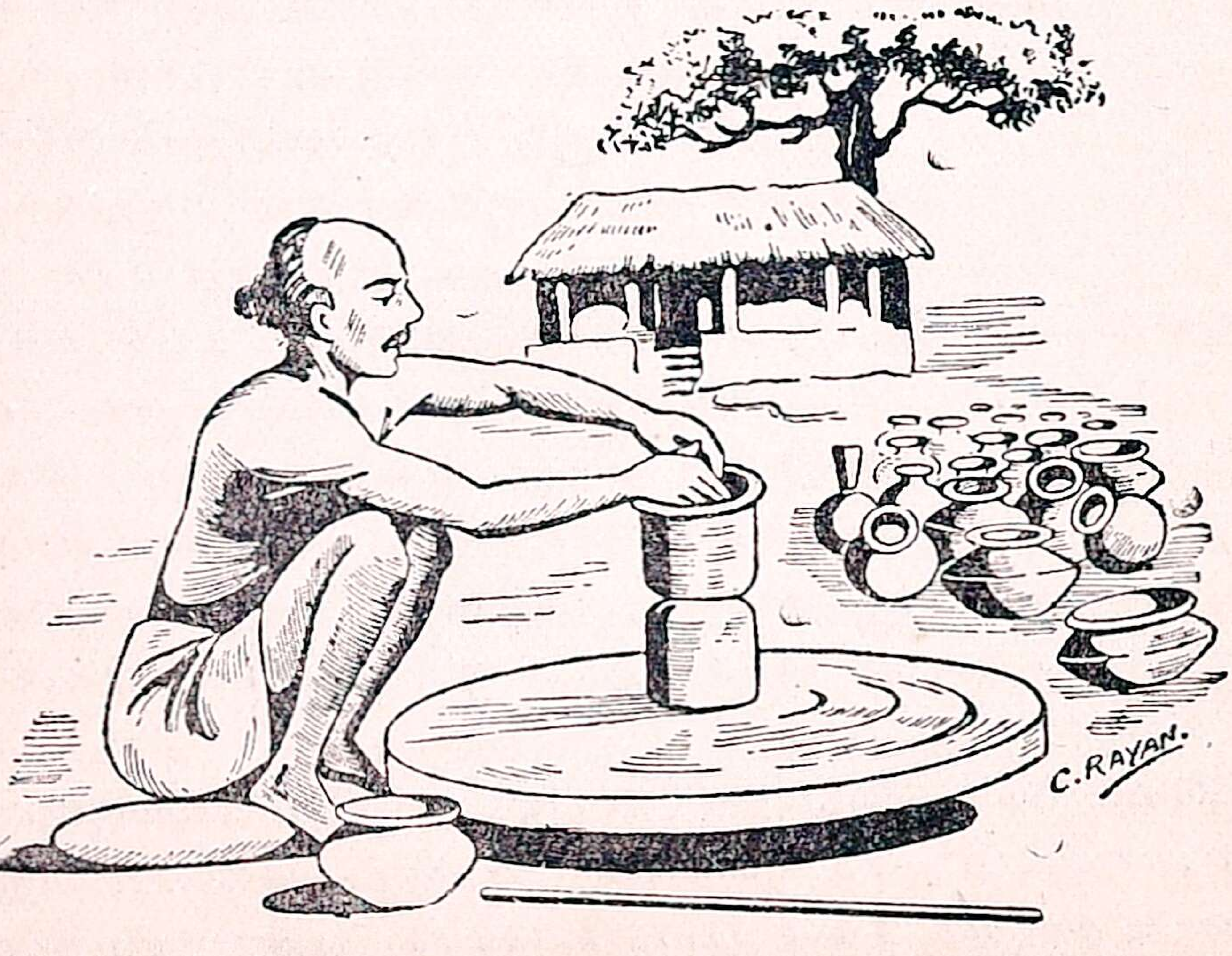
சீமைச் சுண்ணாம்பு (Chalk): இது சுண்ணாம்பும், கரியமிலவாயுவும் சேருவதால் உண்டாகிறது ; இங்கிலண்டின் தெற்குக் கரையோரங்களில் ஆயிர அடி உயரத்திற்குப் படிந்து கிடக்கிறது. இது கரியமிலவாயு கலந்த

தண்ணீரில் கரையும். அங்ஙனம் இச் சீமைச்சுண்ணும்பு கரைந்த தண்ணீரில் சவர்க்காரம் (Soap) போட்டுத் துணி தோய்க்க முடியாது. இதைச் சுட்டால் சுண்ணும்பாக மாறும். சுண்ணும்பு செய்வதற்காக இதனை ஏராளமாக உபயோகிக்கிறார்கள்.

குறிப்பு: பள்ளிக்கூடத்தில் கறுப்புப் பலகையில் எழுதுவதற்கு உபயோகப்படுத்தும் வெள்ளை வஸ்து இதுவல்ல. அது வேறு வஸ்து.

அசுத்தமான மண் எண்ணெய்: இதை ஆங்கிலத்தில் 'குரூட் ஆயில்' (Crude Oil) என்று சொல்வார்கள். இது ஒருவித மண் எண்ணெய். இதன் நிறம் கறுப்பாக விருக்கும். இதை இயந்திரங்களில் எரித்து உபயோகிக்கிறார்கள். இது விலை குறைவாயுள்ளது. புகையில்லாமல் எரியும். ஆகையால் இதை நிலக்கரிக்குப் பதிலாக இங்லண்டில் வீடுகளில் உபயோகிக்கிறார்கள். சில கப்பல்களிலும் நிலக்கரிக்குப் பதிலாக இந்த எண்ணெயை உபயோகிக்கிறார்கள்.

மண பாண்டங்கள் செய்வது: மனிதர் ஆதியிவிருந்து மண் பாண்டங்களை உபயோகித்து வந்திருக்



படம் 77.

கிறார்கள். முற்காலத்தில் எகிப்து (Egypt) தேசத்தவர்கள் மண் பாண்டங்கள் செய்வதில் மிகவும் தேர்ச்சி பெற்றவர்கள். நாம் உபயோகிக்கும் மண் பாண்டங்கள் களிமண்ணுல் செய்யப்பட்டவை. களிமண்ணைத் தண்ணீரை ஊற்றிக் குழைத்துச் சேருக்கிச் சிறு கற்கள் துரும்பு முதலியவை ஒன்றுமில்லாமல் சுத்தப்படுத்துவார்கள். இங்ஙனம் சுத்தப்படுத்திய மண்ணைக் குயவன் உருண்டைகளாகத் திரட்டித் தன் சக்கரத்தின்மீது வைத்துச் சுற்றுவான். சக்கரம் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும் பொழுது அவன் களிமண் உருண்டையைக் கையினுல் மிகவும் சாதுரியமாக அழுத்தி பாத்திரங்களாகச் செய்வான். இங்ஙனம் செய்த மண் பாத்திரங்களை வெயிலில் காயவைத்துப் பின்னர் பச்சைக் கற்களைச் சுடுவது போல் சூளையில் வைத்துச் சுடுவான். சுட்டபின் இப்பாத்திரங்கள் செந்நிறமாக மாறிக் கடினமாகி விடும். பச்சை மண்பாத்திரம் தண்ணீரில் கரைந்துவிடும்; சூளையில் வைத்துச் சுட்ட பாத்திரங்கள் அங்ஙனம் கரையமாட்டா. அவை உறுதியாகவு மிருக்கும். மண்பாத்திரங்களில் நுண்ணிய துவாரங்கள் இருக்கின்றன. ஆகையால் இப்பாத்திரங்களில் தண்ணீர் ஊற்றி வைத்தால் இத்துவாரங்களின் வழியாகத் தண்ணீர் கசியும். இங்ஙனம் கசியும் தண்ணீர் ஆவியாக மாறும் பொழுது உள்ளிருக்கும் தண்ணீர் குளிர்ந்திருக்கும். இதனுல்தான் கோடைகாலங்களில் தண்ணீரைக் காய்ச்சி மண் பாத்திரங்களில் ஊற்றிக் குளிரவைக்கிறுர்கள்.

சைனு முதலிய விடங்களில் கிடைக்கும் ஒருவித களிமண்ணுல் பீங்கான் பாத்திரங்கள் என்று சொல்லப்படும் 'போர்ஸிலேன்' (Porcelain) பாத்திரங்களைச் செய்கிறுர்கள். இப்பாத்திரங்களின்மீது பலவித வர்ணங்களினுல் அழகான சித்திரங்கள் எழுதி மெருகு கொடுத்துப் பளபளவென்று துலங்கும்படி செய்கிறுர்கள். பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்வது மேல்நாடுகளில் ஒரு பெரிய தொழிலாக விருக்கிறது. இவ்வித பாத்திரங்கள் செய்வதில் சீனர்கள் பேர்போனவர்கள். இப்பொழுது இந்தியாவிலும் பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்ய ஆரம்பித்

திருக்கிறார்கள். பீங்கான் பாத்திரங்கள் பார்ப்பதற்கு அழகாகவும், சுத்தமாகவும் இருக்கும்.

கண்ணாடி: இது 'சோடா' (washing soda), மணல், சீமைச் சுண்ணாம்பு ஆகிய இம்மூன்றையும் முறையே 2, 6, 1 விகிதத்தில் கலந்து உருக்குவதால் உண்டாகின்றது. உருகிய கண்ணாடியை ஆறவைத்து அது இருகி வரும்பொழுது அச்சுக்களில் ஊற்றிப் பாத்திரங்களாகச் செய்கிறார்கள். கண்ணாடிப் பாத்திரங்களை உபயோகிப்பதில் அநேக அநுகூலங்கள் உள. கண்ணாடிப் பாத்திரங்களைச் சுலபமாகக் கழுவிச் சுத்தமாக வைத்திருக்கலாம். அவை காற்றினாலாவது சாதாரண திராவகங்களினாலாவது புளியினாலாவது ஒருவித மாறுதலும் அடையா. கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் கீழே விழுந்தால் உடைந்துபோம். ஆகையால் அவற்றை மிகவும் கவனமாக உபயோகிக்கவேண்டும்.

முக்கிய விஷயங்கள்

1. கந்தகம் எரிந்த புகை கிருமிகளைக் கொல்லும்.

2. சீமைச் சுண்ணாம்பு, கிளிஞ்சல் இவைகளைக் காளவாயில் எரித்துச் சுண்ணாம்பாகச் செய்கிறார்கள்.

3. 'க்ரூட் ஆயில்' எண்ணெய் என்பது மட்டத்தரமான மண்ணெண்ணெய்.

4. தண்ணீர் வைக்கும் மட்பாண்டம் சூளையில் சுடப்பட்டது.

5. கண்ணாடிப் பாத்திரங்களில் எல்லாப் பொருள்களையும் வைக்கலாம்; அவை கெடமாட்டா. ஆனால் அவை எளிதில் உடைந்துவிடும்.

பாடம் 62

தோட்டப் படிப்பு

[உபாத்தியாயர் கவனிக்க வேண்டியவை]

1. செடிகளைக் காண்பித்த பிறகுதான் கற்பிக்க வேண்டும். அப்படியானால்தான் விஷயங்கள் புரியும், ஞாபகத்திலுமிருக்கும்.

2. இடத்திற்குத் தகுந்தாற்போல் ஒவ்வொரு குடும்பத்திற்கும் கிடைக்கும் செடிகளைப்பற்றிச் சொல்லிக் கொடுக்கலாம்.

3. அவரைச்செடி கிடைக்காவிட்டால் அகத்திச்செடியை வைத்துச் சொள்ளலாம்.

4. ஊமத்தம் பூவுக்குப் பதிலாகப் புஷ்பதளங்கள் சேர்ந்திருக்கும் எந்தப் பூவையாவது காண்பிக்கலாம்.

5. வெண்டைக் கனிக்குப் பதிலாக ஆமணக்குக் கனியை உபயோகிக்கலாம்.

தோட்டக் குறிப்பு

சிறிய பள்ளிக்கூடங்களில் இரண்டு மூன்று பாத்திகளைச் செம்மைப்படுத்தி அவசியமாக வேண்டிய செடிகளைப் பயிராக்கலாம்.; அல்லது பூந்தொட்டிகளை உபயோகிக்கலாம்.

பாத்தி செய்வது:—தரையை ஆழமாகக் கொத்தி மண்ணைப் பொடி பண்ணவேண்டும். கற்களைப் பொருக்கி எறிந்துவிட வேண்டும். களைகளொன்றும் இருக்கக் கூடாது. கொத்தின உடன் பயிரிடக்கூடாது. இரண்டு மூன்று நாட்கள் ஆறப்போட வேண்டும். பிறகு 4 அடி சதுரமான பாத்திகளை 6 அங்குல உயரம் வரம்பு இருக்கும்படி செய்யவேண்டும். பிறகு சரியான உரம் போட்டு மண்ணைப் புரட்டிக் கொடுக்க வேண்டும். பாத்தி மேடு பள்ள மில்லாமல் ஒழுங்காய் மட்டமா யிருக்க வேண்டும்.

பூந்தோட்டியில் பயிர் செய்வது:—பூந்தொட்டிகளின் அடியில் ஜலம் வடியத் துவாரம் இருக்கும். இது அவசியம். இல்லாவிட்டால் அதை ஒரு பக்கத்தின் அடியில் கொஞ்சம் துளைசெய்து விடவேண்டும். அடிப்பாகத்தில்

சிறு கற்களைப் போட்டு அதன்மேல் கொஞ்சம் மணலையும், அதன்மேல் மண்ணையும் போடவும். எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக மண்ணும் மணலும் உரமும் கலந்த மண்ணைப் போடவும். இப்படிச் செய்வது, செடி சுலபமாய் வேர்விட்டு வளர்வதற்கும், காற்றை உட்கொள்வதற்கும், போதுமான ஜலத்தை எடுத்துக்கொள்வதற்கும் உதவுகிறது. வேண்டாத அதிக ஜலம் மணல் சிறு கற்கள் வழியாய் வெளியே போய்விடும். இவ்வேற்பாட்டினால் நல்ல மழை காலத்திலும் செடி அழுகிப்போகாது.

பயிரிடத் தகுந்த தரையில் ஜலம் விட்டால் தேங்கி நிற்கக்கூடாது. ஜலம் தேங்கி நின்றால் அத்தரை பயிரிடுவதற்குத் தகுந்ததல்ல.

முள்ளங்கி, கீரைவிதை போன்ற சிறிய விதைகளைத் தெளித்து அதன் மேல் பாகத்தில் மண்ணைத் தூவிவிட வேண்டும். அல்லது இவ்விதைகளை மண்ணுடன் கலந்து தெளிக்க வேண்டும். அவரை போன்ற கொஞ்சம் பெரிய விதைகளைப் பூமிக்குள் 2 அல்லது 3 அங்குலம் வரை பதியும்படி நடலாம்.

ஒவ்வொரு பூவையும் நாடிச் செல்லும் பூச்சிகளைக் கவனித்து, எவை கெடுதல் செய்கின்றன, எவை நன்மை செய்கின்றனவென்று பார்த்துக் குறித்துக்கொள்ளும்படி செய்யவும்.

பூக்களிலிருந்து தேனீ முதலியவை தேன் குடிப்பதையும், அவைகள் ஒரு பூவிலிருந்து மற்றொன்றுக்குச் சஞ்சாரம் செய்வதையும் கவனிக்கவும்.

மரங்களில் ஆல். அரசு, பூவரசு, வேம்பு, புளி முதலியவற்றின் இலைகளையும், செடிகளில் தும்பை, துளசி, துத்தி, வேளை, ஊமத்தை இவைகளையும் எங்கும் சுலபமாய்க் காண்பித்துக் கற்பிக்கலாம்.

குறிப்பு:—(1) ஒவ்வொரு செடியும் முளைக்க எத்தனை நாள் ஆகிறதென்றும், (2) முளை எப்படிக் கிளம்புகிறதென்றும், (3) இலைப் பருப்பு மேல்கிளம்பி வருகிறதாவென்றும், (4) இலைகள் எப்படி விடுகின்றன வென்றும், (5) இலைகள் சாதாரண பத்திரமா, பின்ன பத்திரமா

வென்றும், (6) அவைகளில் முக்கிய வித்தியாசங்கள் என்னவென்றும் கவனிக்க வேண்டும்.

இலைகள் செடிகள் எவ்வாறு அமைக்கப்பட் டிருக்கின்றன வென்று கற்பிக்கவும். அவரை இலைகள் பல நேரங்களில் பலவிதமாய்த் திரும்பி நிற்கின்றன. இதைக் கவனிக்கச் செய்யவும்.

புஷ்பங்களின் (1) புஷ்பகோசம், (2) தளவட்டம் (3) கேசரங்கள், (4) அண்டகோசம் இவைகளின் ஒற்றுமை வேற்றுமையையும் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஆல், அரசு முதலிய மரங்கள் இலை யுதிர்த்துக் கொழுந்துவிடும் அழகைக் கவனிக்கச் செய்யவும்.

சுருக்கிச் சொல்லுமிடத்து பையன்களுக்கு ஐம் புலன்களையும் உபயோகிக்கும் சக்தியை உண்டுபண்ண வேண்டும். காக்கையும், அணிலும் எங்கும் காணக் கூடியவை. இவைகளின் பழக்க வழக்கங்களைச் சுலபமாய்க் கவனிக்கலாம். இத்துடன் மற்றும் சில பிராணிகளை அவைகளின் சப்தம் கேட்ட மாத்திரத்திலேயே அறியக்கூடிய சக்தி உண்டாகும் பழக்கத்தைப் பிள்ளைகளுக்கு ஊட்ட வேண்டும்.

முதல் பாரத்துக்குச் சோதனைகளுக்கு வேண்டிய சாமான்கள்

1. இரும்பு முக்காலி
2. இரும்பு சல்லடை
3. உஷ்ணமானி (F)
4. (*a*) கண்ணடிக் கூஜா
   (*b*) கண்ணடி பீக்கர்
   (*c*) கண்ணடி வாலை
5. கரி:—
   நிலக்கரி
   மரக்கரி
6. கரியடுப்பு
7. களிமண்
8. கற்கள்:—
   கடப்பைக்கல்
   கருங்கல்
   கோலக்கல்
   சந்தனக்கல்
   சலவைக்கல்
   சுக்காங்கல்
   சுண்ணம்புக்கல்
9. கிளிஞ்சல்
10. கோழிக் காற்ருடி
11. சாராய விளக்கு
12. சுக்காங்கல்
13. சுண்ணம்பு
14. தகரத்தட்டு
15. புனல்
16. பீங்கான்:—
    உரல், உலக்கை
    கிண்ணம்
17. மணல்
    கரிமணல்
    சிவப்பு மணல்
    வெள்ளை மணல்
18. வடிதாள்
19. ஸ்டவ்

தாவர சாஸ்திர பாட திட்டம்

A:—வகுப்பில் கற்கவேண்டியவை

1. (*a*) அவரைச் செடி, அவரை முளைத்தல், விதையின் பாகங்கள், இரண்டுவித இலைகள், வேர் கிளம்புதல், முளை—இவைகளைச் சோதனை மூலம் பார்த்தல்.

அவரைப்பூவின் பாகங்கள்:—புஷ்பகோசம், தளவட்டம், கேசரங்கள், அண்டகோசம், அண்டாசயம், அண்டங்கள்.

(*b*) ஊமத்தம் பூவின் அமைப்பு, சேர்ந்த தளவட்டங்கள், கத்தரிப்பூ, புகையிலைப்பூ இவைகளுடன் ஒப்பிடுதல், அவரைப்பூ, ஊமத்தம்பூ இவைகளுக்கும் பூவரசம்பூவுக்கும் உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமை.

(*c*) காசித்தும்பை, வெண்டை, கொடி சம்பங்கி இவற்றின் காய், நெற்று இவைகளின் சோதனை; விதை சிதறுவதன் வழியும் காரணமும்.

(*d*) ஆகாயத்தில் வெடித்துப் பறக்கும் எருக்கு, வேலிப் பருத்தி, இலவு, பருத்தி முதலியவைகளின் விதைகளைப் பற்றியும், அவை சிதறுவதன் காரணங்களைப் பற்றியும் அறிதல்.

2. அவரை, பூசனி, ஆதண்டைக் கொடிகள் தண்டு சுற்றிக்கொள்ளும் விதம். அவரை—சுற்றுங்கொடி ; பூசனி—பற்றுங்கொடி ; ஆதண்டை, ரோஜா—முட்களால் பற்றிக்கொள்ளும் செடி.

3. முள்ளங்கி முளைத்தல் முதலியவை.

4. தென்னை முளைத்தல், வளர்தல் முதலியன.

B:—தோட்டத்தில் கற்கவேண்டியவை

அவரை, பட்டாணி, புளி முளைத்தல்.

தோட்டத்துச் செடிகளின் பூக்களுக்கு வரும் பூச்சிகளைக் கவனித்தறிதல்.

செடிகளுக்கும் கெடுதல் செய்யும் பூச்சிகளை யறிதல்

அவரைச் செடியின் சிற்றிலைகள் அடிக்கடி நிலைமையில் மாறுவதைக் கவனிக்கவும்.

C:—மற்ற இடங்களில் வளரும் செடிகளைக் கவனித்தல்
(Field Study)

உள்ளூரிலிருக்கும் ஏதாவது நான்கு மரங்களைப்பார்த்துப் பின்வரும் விஷயங்களில் கவனிக்கவும்:—இலை உதிர்வது, தளிர்ப்பது, பூப்பது, காய்ப்பது, பழுப்பது.

ஒரு பருவச் செடியை முளை முதல் பூத்துக் காய்த்துப் பழுத்து நசிக்கும் வரை கவனித்தல்; வெளிப்பக்கங்களில் தாமாக வளர்ந்து படரும் செடிகளைக் கவனிக்கவும். மேற் கூறிய செடிகளின் பூக்களைக் கவனித்து வகுப்பில் அல்லது தோட்டத்தில் பார்த்து அறிந்த பூக்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்க வும். இதுபோன்ற பல பூக்களின் பெயர்களை அறிதல்.